Die Wiedervereinigung der Netze in Europa, Deutschland und Thüringen

(Strom, Bahn, Gas, und Telekommunikation)

TEAG

Die Wiedervereinigung der Netze in Europa, Deutschland und Thüringen

(Strom, Bahn, Gas, und Telekommunikation)

Inhaltsverzeichnis

5 0 Einführung

7 1 Trennung des Deutschen Verbundnetzes und die Zeit bis zur Wiedervereinigung
7 Beginn des Verbundnetzes
10 Trennung des Verbundnetzes in Ost und West
13 Stromlieferung von Ost nach West
25 Elektrische Wiedervereinigung
34 Quellenverzeichnis

38 2 Netztechnische Maßnahmen zur Wiedervereinigung des Verbundnetzes in Deutschland
38 Ohne Trennung keine Wiedervereinigung – ein kurzer Überblick
40 „Elektrische Annäherung“ in der 2. Hälfte der 1980er Jahre
44 Netztechnische Vorbereitungen zum DVG/UCPTE-Anschluss ab 1990
47 Realisierung der Kuppelleitungen bis 1995
48 Schaltfolge der Elektrischen Wiedervereinigung am 13. September 1995 ...
48 ... und die „Ost-Erweiterung des UCPTE-Netzes“ am 18. Oktober 1995
50 Zusammenfassung
53 Quellenverzeichnis

56 3 Die Wiedervereinigung des Deutschen Verbundnetzes
74 Quellenverzeichnis

78 4 Entwicklung des Bahnstromnetzes in Deutschland
78 Die Entwicklung des elektrischen Streckennetzes
82 Die Netzentwicklung bis 1945
86 Der Neuanfang nach Kriegsende 1945
89 Demontagen im Netz
89 Neubeginn in der DDR nach 1950
94 Energieerzeugung im Ostnetz bis 1990
94 Das dezentrale Bahnenergienetz der DR
95 Das Zusammenwachsen der getrennten Netze
99 Quellenverzeichnis

102 5 Das Gastnetz in der DDR und die Entwicklung mit der Wende
102 Gasversorgung Thüringen im Zeichen der Wiedervereinigung
102 Für Thüringen ist die Gasversorgung des Raumes Sonneberg von Interesse
103 1990 – Jetzt kommt Erdgas!
106 Erdgasleitung Hessen (Vitzeroda)–Thüringen–Sachsen
107 STEGAL (Sächsisch-Thüringische Erdgasleitung)
107 Regionale Erdgasleitungen
108 Strukturelle Änderungen in der Gasversorgung
109 Erdgasumstellung
110 Quellenverzeichnis

114 6 Die kommunikationstechnische Wiedervereinigung Deutschlands
114 Einführung und Konzeption
118 Die Nachrichtenanlagen der DDR Ende 1989: auf dem Niveau eines Entwicklungslandes
130 Das Vereinigungswerk startete bereits vor der politischen Wiedervereinigung
140 Das Programm „Aufbau Ost“
161 „Aufbau Ost“: Technologie-Treiber für den Westen
163 Zusammenfassung
165 Quellenverzeichnis

174 Autorenverzeichnis

110-kV-Leitung Wolkramshausen (Thüringen)–Neuhof (Niedersachsen)

Einführung

Axel-Rainer Porsch und Walter Schossig,
AK Stromgeschichte Thüringens der TEAG Thüringer Energie, VDE Thüringen

Am 13.09.1995 kam es nach einer über 40-jährigen Trennung des Verbundnetzes sowie bereits am 14.03.1995 nach einer 50-jährigen Trennung des Bahnnetzes zur Elektrischen Wiedervereinigung Deutschlands.

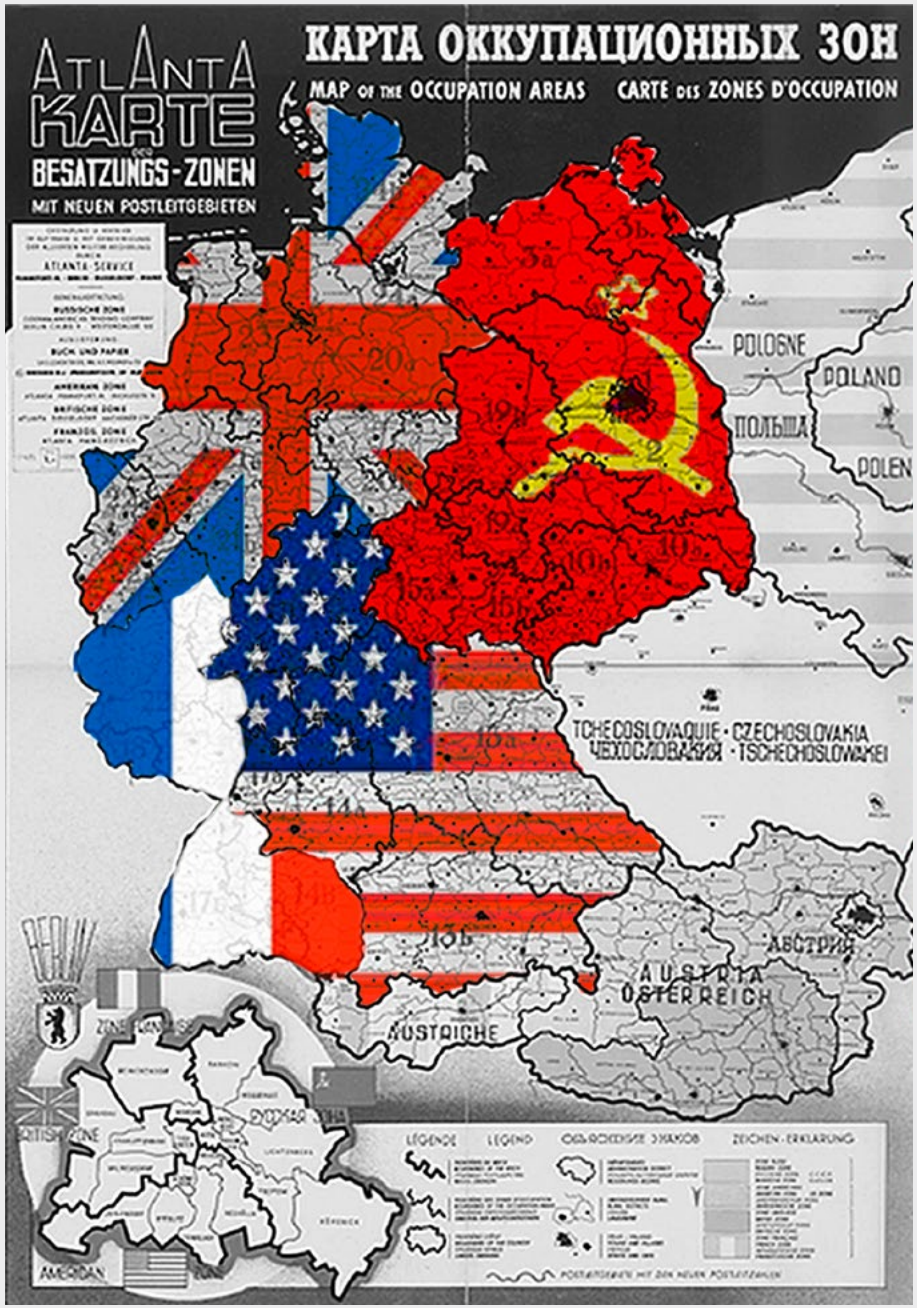
Dies veranlasste die TEAG als kommunaler Stromversorger Thüringens – dem Land mit dem größten Anteil an der Grenze DDR/BRD – zur Erarbeitung dieser Broschüre.

In einer virtuellen Veranstaltung des VDE-Ausschusses Geschichte der Elektrotechnik berichten am 17.12.2020 Zeitzeugen der Betreiber vom Verbund-, Verteilungs- und Bahnnetz über Beginn, Trennung und Wiedervereinigung, ergänzt durch einen Beitrag über die Kommunikationstechnik. Nach einem Überblick über die Entstehung des Verbundnetzes in Deutschland, der Trennung des Netzes und die Entwicklung in West- und Osteuropa werden die Aktivitäten zur Wiedervereinigung in Erinnerung gebracht. Der Vorgang der Netzparallelschaltung und des Kommunikationsnetzes nach der Wende werden dargestellt.

Thüringen spielt bei der Wiedervereinigung der Netze zwischen den beiden deutschen Staaten und Europa keine unwesentliche Rolle, denn im Umspannwerk Erfurt-Vieselbach kreuzen sich zwei transeuropäische Höchstspannungs-Verbundleitungen (von Nord nach Süd und von Ost nach West).

Auch ist dieses Umspannwerk für das 110-kV-Netz der TEAG Thüringer Energie AG ein wichtiger Knotenpunkt. Durch den Ausbau der fluktuierenden Energien (Wind, Photovoltaik) nimmt die Bedeutung ständig zu.

Dieses Umspannwerk ist eine Basis für die TEAG Thüringer Energie AG, um eine sichere und stabile Energieversorgung in Thüringen zu gewährleisten.



Aufteilung Deutschlands in die Besatzungszonen, 1945

Trennung des Deutschen Verbundnetzes und die Zeit bis zur Wiedervereinigung

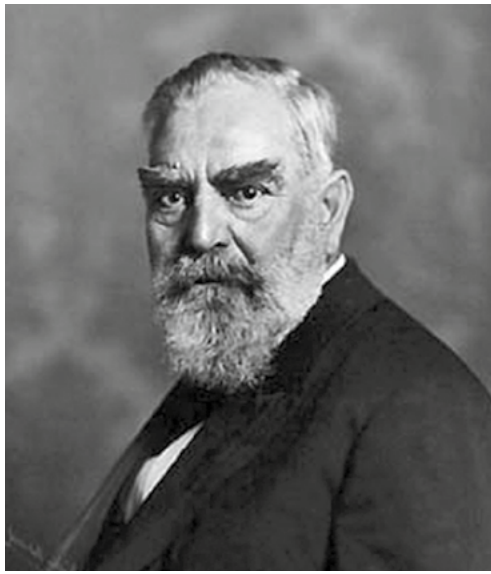
Walter Schossig, AK Stromgeschichte Thüringens der TEAG Thüringer Energie, VDE Thüringen

Abstract
1995 kam es nach einer 40-jährigen Trennung des Verbundnetzes sowie nach einer 50-jährigen Trennung des Bahnnetzes zur Elektrischen Wiedervereinigung. Erinnert wird an die Entstehung des Verbundnetzes, die Abtrennung Westberlins und der Verbindungsleitungen DDR–BRD, die Entwicklung in Ost und West sowie die Parallelschaltung.

Schlüsselwörter
Wiedervereinigung, Verbundnetz, Bahnnetz, Stromexport

Beginn des Verbundnetzes
Die Entwicklung von der ortsgebundenen Versorgung zur Überlandversorgung – sie fiel in die Zeit etwa von der Jahrhundertwende bis zum Beginn des Ersten Weltkrieges – war durch die staatliche Zerrissenheit gehemmt. Nach der Errichtung der Mittelspannungsnetze machte sich nach dem Ersten Weltkrieg deren Verknüpfung durch Hochspannungsleitungen dringend notwendig. Dem diente das Reichsgesetz von 1919, welches das Reich ermächtigte, das Eigentum oder das Recht der Ausnutzung von Anlagen, welche zur Fortleitung mit 50 kV und mehr bzw. Erzeugung mit Leistungen von 5 MW und mehr, zu übernehmen.

Gemäß einem Vertrag von 1924 zwischen der Thüringer Elektrizitäts-Lieferungs-



Oskar von Miller (1855–1934)

Gesellschaft AG (ThELG), Gotha und der Preußischen Elektrizitätswerk A.-G. kam es 1925 zum Bau einer 60-kV-Kuppelleitung zwischen dem KW Breitungen (Thüringen) und dem KW Borken (Hessen). Ein Jahr später erfolgt mit der Inbetriebnahme der 100-kV-Leitung Jena–Zeitz–Böhlen die Anbindung Thüringens an Sachsen. In Berlin wurden 1930 durch *Oskar von Miller*, dem Gründer des Bayernwerkes und des Deutschen Museums in München, in einem von der Reichsregierung in Auftrag gegebenen Gutachten erste Pläne für ein europäisches Verbundnetz vorgelegt. Am 17. April 1930

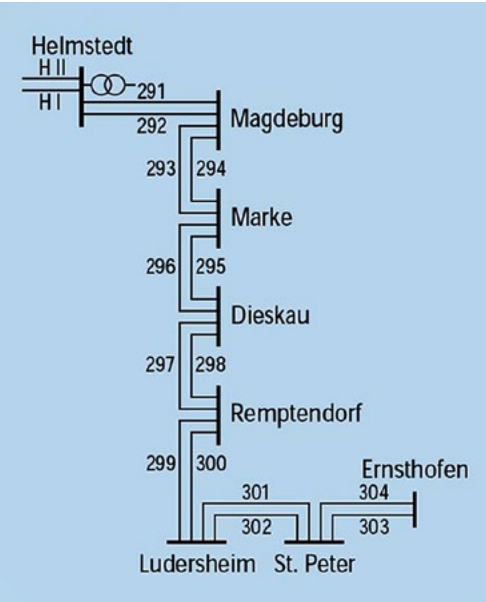


Bild 1: 220-kV-Reichssammelschiene, 1941

fahren nach dem Konzept „Verbundwirtschaft" von *Arthur Koepchen*, RWE, die Steinkohlenkraftwerke im Ruhrgebiet, die Braunkohlenkraftwerke im Kölner Raum, darunter das Goldenbergwerk, 500 MW, und die Wasserkraftwerke im Schwarzwald am Hochrhein sowie in den Alpen, zusammen 230 MW, zum ersten Mal parallel. Über eine 800 km lange 220-kV-Leitung des RWE ist das rheinisch-westfälische Industriegebiet mit den Voralpen verbunden [1].

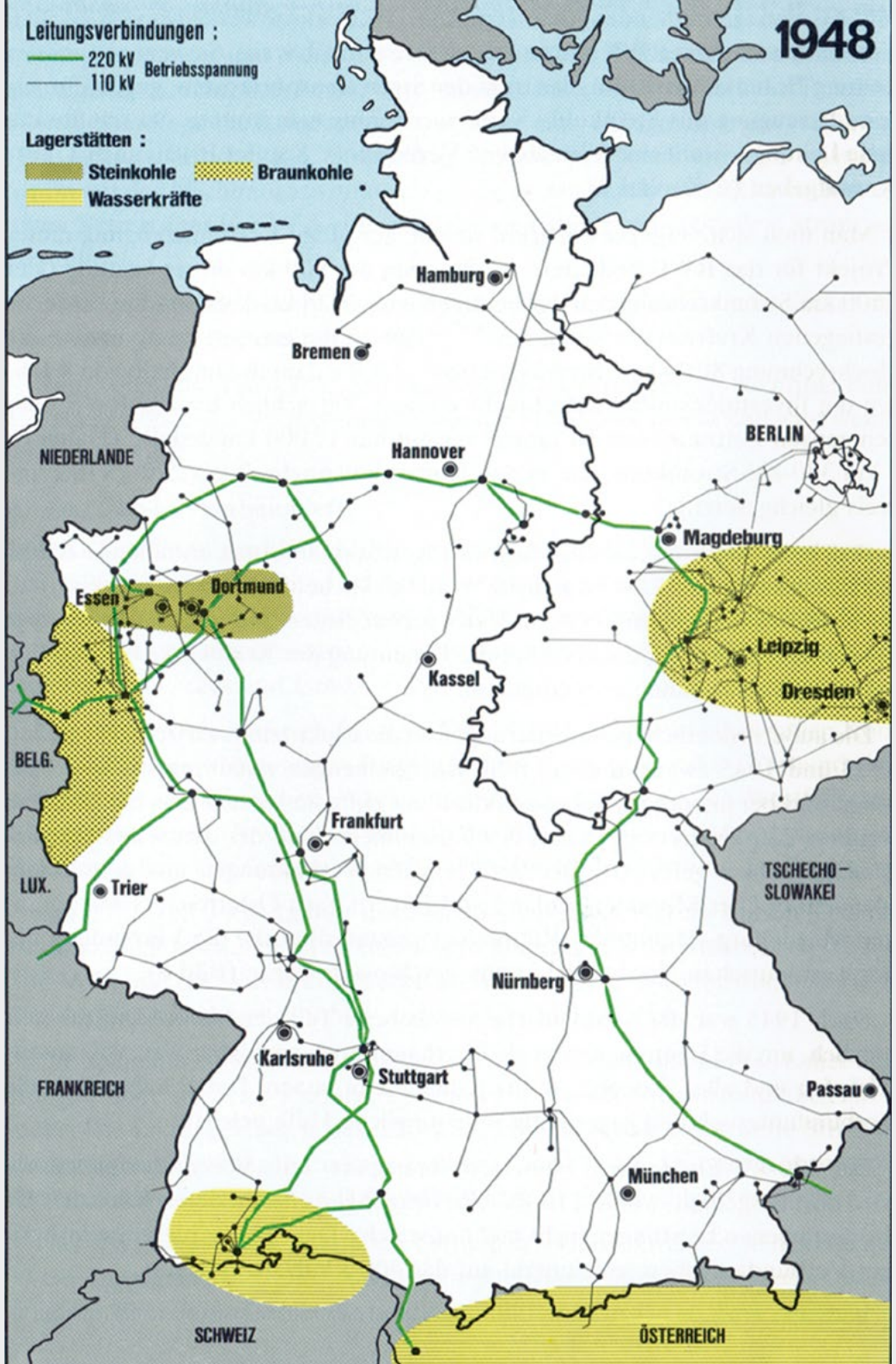
Nachdem 1936 ein Übereinkommen der Bayernwerk A.-G. (BAG) mit der Thüringenwerk A.-G. über eine gegenseitige Stromlieferungshilfe getroffen wurde, ermöglichte bereits ein Jahr später die Inbetriebnahme der 110-kV-Leitung Neuhaus–Kulmbach den Stromaustausch zwischen Thüringen und Bayern. Verhandlungen im Jahre 1939 zwischen der Elektrowerke A.-G. Berlin (EWAG) und der BAG über den künftigen Strombezug gingen davon aus, dass aus einer voraussichtlich im Oktober 1940 fertig gestellten 220-kV-Leitung Dieskau (bei Halle)–Ludersheim (bei Nürnberg)–Linz (Oberösterreich) Strom für die BAG bereitgestellt wird.

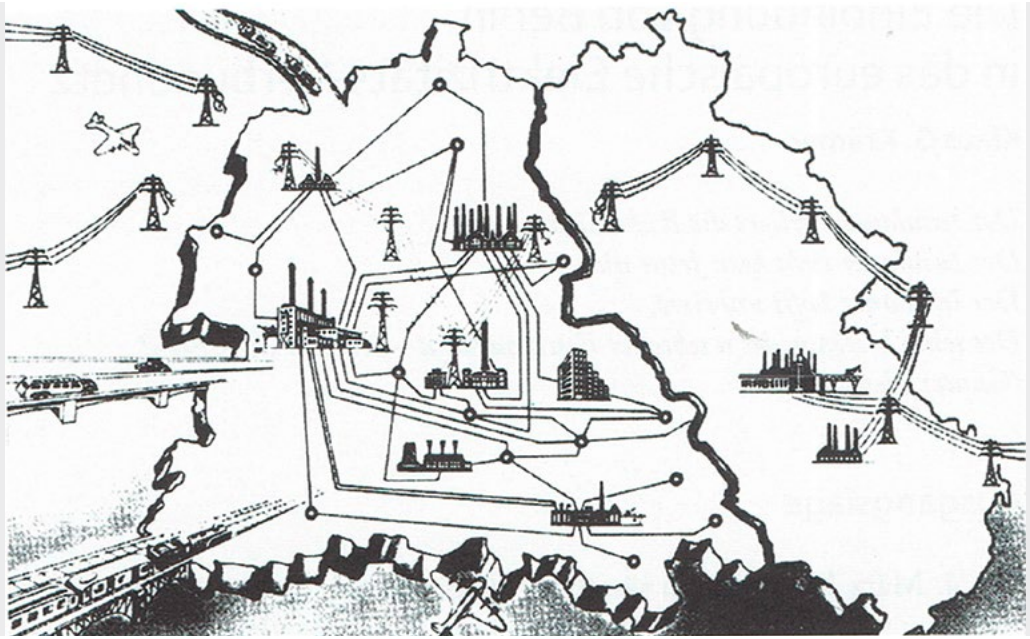
Im Oktober 1939 schlugen die Elektrowerke A.-G. in einer Denkschrift vor, in Deutschland ein reichseigenes 220-kV-Hochspannungs-Freileitungsnetz aufzubauen. Planmäßig ging dann auch 1940 die 220-kV-Leitung Dieskau–Remptendorf–Ludersheim bei Nürnberg bis zur österreichischen Grenze nach St. Peter bei Braunau am Inn als 220-kV-Reichssammelschiene in Betrieb.

Ab April 1941 bezog die BAG Braunkohlenstrom der Elektrowerke A.-G. über die 220-kV-Doppelleitung Remptendorf (Thüringen)–Ludersheim (Bayern). Im darauffolgenden Dezember ist durch diese 220-kV-Nord-Süd-Leitung das mitteldeutsche Braunkohlengebiet mit den bayrischen und österreichischen Wasserkraftwerken verbunden (Bild 1).

1943 wird die Verbindung Mitteldeutschland im Raum Magdeburg gebaut. Bild 2 zeigt das 220/110-kV-Netz von Mitgliedsunternehmen der im Jahre 1948 als eingetragener Verein gegründeten Deutschen Verbundgesellschaft (DVG) [6].

Bild 2: 220/110-kV-Netz Deutschland, 1948





SMAD verhängt eine Blockade aller Landverbindungen über Straßen, Schienen- und Wasserwege von und zu den drei Westsektoren Berlins, 24.06.1948

Trennung des Verbundnetzes in Ost und West

Mit der Kapitulation des Deutschen Reiches und dem Wirksamwerden des Potsdamer Abkommens beginnt die unterschiedliche Entwicklung in den einzelnen Besatzungszonen [2]. Dies führt im April 1946 im UW Remptendorf (Thüringen) zur Demontage der Abgänge Haupt- und Regeltransformator 1 und der Leitung 298 nach Dieskau im Rahmen der Reparationsleistungen.

Am 5. März 1952 veranlasst die DDR-Regierung die Abtrennung Westberlins innerhalb von wenigen Stunden sowie die Unterbrechung der Elektroenergielieferung aus dem KW Breitungen zum Überlandwerk Rhön (ÜWR) ohne Vorankündigung. Auch die Landeselektrizität Fallersleben bezog vorwiegend ihren Strom vom ostseits der Zonengrenze gelegenen KW Harbke. Am Dienstag, 27. Mai 1952, wird um 2:30 Uhr ebenfalls ohne Vorwarnung die Stromlieferung eingestellt. In den folgenden Stunden

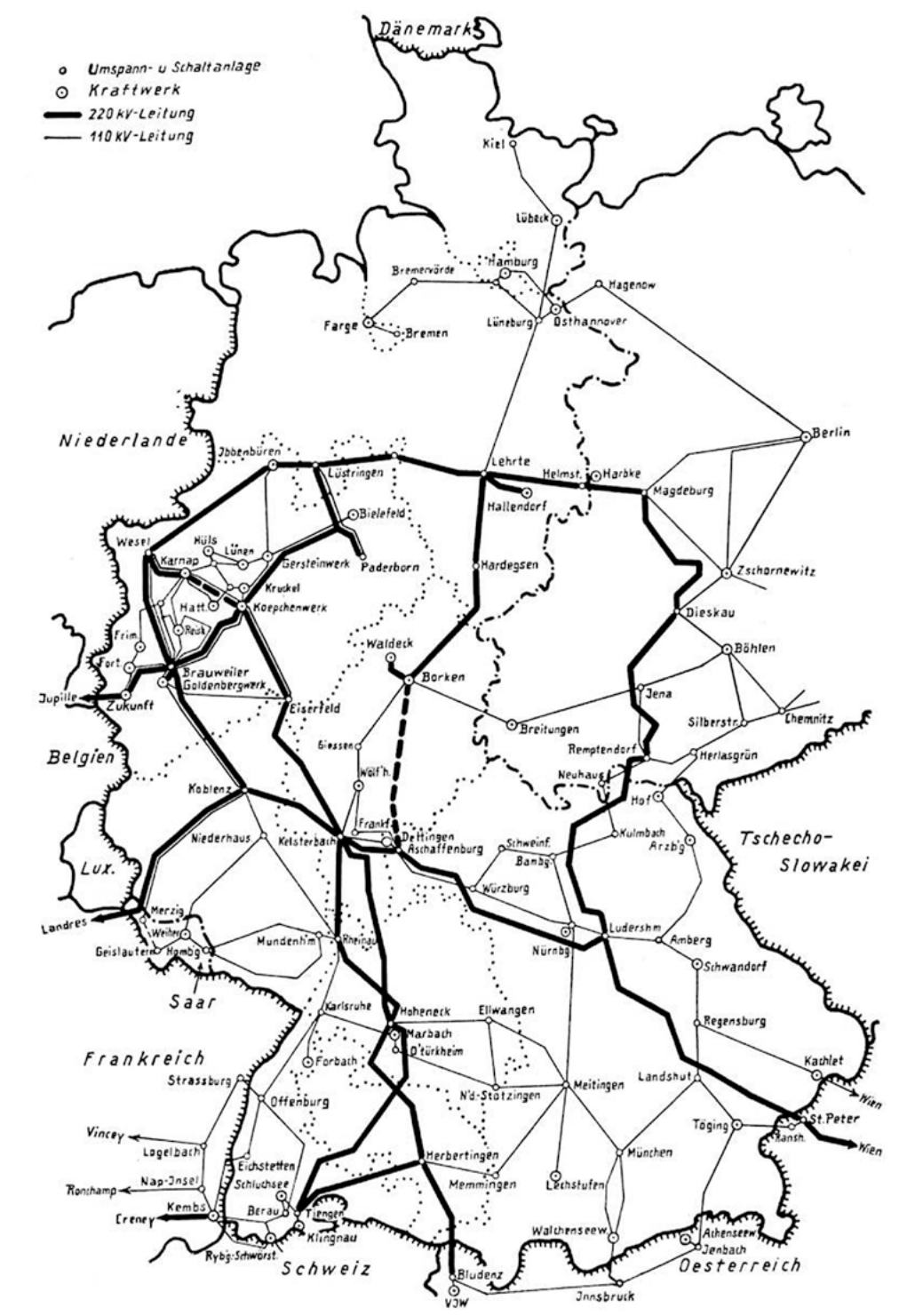
Karte und Zeitzeugenbericht, 1952

werden von östlicher Seite entlang der niedersächsischen Grenze 36 Freileitungen durchtrennt und demontiert, sodass 120 Ortschaften ohne Strom sind [12].

1954 erfolgt die Trennung des DDR-Verbundnetzes vom BRD-Netz, indem die 110-kV-Leitung Hagenow–Boizenburg–Bleckede vor der Elbkreuzung

Die Grenze zwischen Ostzone und Westzone verläuft mitten durch das Versorgungsgebiet. In der Zeit nach 1950 wird das Verhältnis der beiden Teile Deutschlands immer schlechter, die Differenzen verschärfen sich – von ostdeutscher Seite kommt es zu einer folgenreichen und desaströsen Aktion.

Es ist der 27. Mai 1952. Bis jetzt erhält die Landeselektrizität Fallersleben ihren Strom vorwiegend aus dem ostseits der Zonengrenze gelegenen Kraftwerk Harbke. An diesem Dienstag, mitten in der Nacht um 2:30 Uhr, werden die per Vertrag garantierten Stromlieferungen aus Mitteldeutschland eingestellt, ohne Vorwarnung. Als erstes schaltet man die Anlagen ab. In den folgenden Stunden werden von östlicher Seite entlang der niedersächsischen Grenze 36 Hoch- und Mittelspannungsfreileitungen durchtrennt und demontiert. 120 Ortschaften sind ohne Strom.



Wirtschaft

Immer mehr Städte und Gemeinden beziehen Elektrizität aus der DDR

Beim Strom gibt's keinen Stacheldraht

10 Prozent von „drüben"

Dies bestätigt auch der Pressesprecher der „Licht- und Kraftwerke Harz", Manfred Graetsch. In dem Bereich seines Werkes decke die DDR allein zehn Prozent des Strombedarfs und versorge damit knapp 15 000 Bundesbürger in fünf Orten. Den restlichen Strom beziehen die Ostharzer größtenteils von der Preußen-Elektra, die auch die EAM versorgt. Graetsch: „Wir sind mit den zuständigen Stellen in der DDR sehr zufrieden, zumal der Strom aus dem Osten effektiv nahezu zwölf Prozent billiger ist."

Bild 3: Auszug aus der „HNA", 18.04.1984

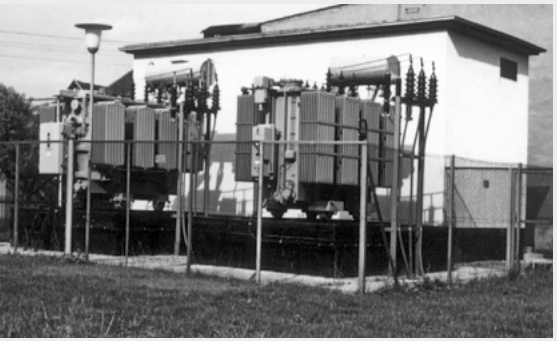
durchschnitten und die 110-kV-Leitung KW Harbke–UW Helmstedt sowie die 220-kV-Leitung Magdeburg–Helmstedt jeweils vor der Grenze unterbrochen wurden. Außerdem wurde die „220-kV-Reichssammelschiene" beim UW Remptendorf getrennt. Das BRD-Netz wurde 1951 Bestandteil der Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie (UCPTE) und das DDR-Netz 1962 Teil der Vereinigten Energiesysteme (VES) „Frieden" des Ostblockes.

Zwei zwischenzeitliche Projekte aus dem Jahre 1973 und 1974 über den Strombezug Westberlins und der BRD aus dem Steinkohlenkraftwerk Dolna Odra südlich von Stettin (PL) und dem Kernkraftwerk Kaliningrad (Königsberg UdSSR), die vermutlich auch für die DDR-Wirtschaft von großem Nutzen gewesen wären, scheiterten an der Regierung der DDR. So kam es schließlich durch Winterauswirkungen am Neujahrstag 1979 um 15:04 Uhr zur „Schwarzschaltung" Thüringens.

Stromlieferung von Ost nach West

Im Gegensatz zu dieser großen Linie wurde die Stromlieferung von Thüringen in die damalige BRD nie ganz unterbrochen (Bild 3) [8].

Deutsches Hochspannungsnetz, 1950



Inbetriebnahme 2 x 4 MVA 30/10-kV-UW Wanfried

UW Katharinenberg

Bild 4:
Distanzschutz RD10, EAW, UW Katharinenberg, 30-kV-Leitung Wanfried

LDR Dienstag, 21. Oktober 1980 Heimat-Runt..chau

Strom aus DDR für Wanfried

Heute Leitung von ost- auf westdeutsches Gebiet gespannt

Wanfried (wl). Soldaten der Nationalen Volksarmee und Beamte von Zoll und Bundesgrenzschutz standen heute vormittag am „Katharinenberg" bei Wanfried Seite an Seite – ein Dialog kam allerdings nicht zustande. Freundschaftlich und angeregt unterhielten sich dagegen Vertreter der Elektrizitätswerke Werra-Mühlen und der Mühlhäuser Kraftwerke (DDR) am thüringischen Grenzstein, als die 30 000-Volt-Leitung von DDR-Gebiet auf westdeutsches Gebiet „gereicht" wurde. storische Ereignis hatte mehrere Monate lang die große Grenzkommission Die Kraftwerke in Mühlhausen werden voraussichtlich ab Anfang Deze Jahres Strom über die neue 30 000-Volt-Leitung nach Wanfried leiten. Geschäftsführer Heinrich Büchner von den Elektrizitätswerken Wanfried der Werra-Rundschau – wird die Stromversorgung in der Kernstadt Stadtteilen künftig sicherer.

Soldaten der Nationalen Volksarmee hatten bereits gestern abend den Metallgitterzaun am „Katharinenberg" bei Wanfried gelockert. Pünktlich um 8 Uhr wurden heute morgen, wie von der großen Grenzkommission vereinbart, die Arbeiten in Angriff genommen. Wolfgang von Scharfenberg, Besitzer des Elektrizitätswerkes Werra-Mühlen, und Geschäftsführer Heinrich Büchner sprachen wenig später im Beisein von Beamten des Bundesgrenzschutzes und des Zollkommissariats Wanfried mit Vertretern der Kraftwerke in Mühlhausen letzte Einzelheiten ab.

Zunächst mußten einige Bäume von Mitarbeitern der Kraftwerke Mühlhausen gefällt werden. Unmittelbar an der deutsch-deutschen Grenze überwachten Soldaten der Nationalen Volksarmee mit Maschinenpistolen die Arbeiten. Vorübergehend wurden die Arbeiten unterbrochen, da Stacheldraht in eine Säge gera-

ten war. Bereits zwei Stunden die 30 000-Volt-Leitung von o deutsches Gebiet gezogen. An e hohen Gittermast am „Kathari men Monteure der Elektrizitäts Mühlen schließlich die Installie vor. Ein deutsch-deutsches G werk war vollbracht.

Wie Geschäftsführer Büchn der Werra-Rundschau erklärt Anfang Dezember Strom aus diese neue Leitung nach Wan werden. In den zurückliegende es besonders in der kalten Jah sorgungsschwierigkeiten gekom „Diese Mängel werden nun ab die Investitionen in Höhe vo Mark wird zugleich die Möglic fen, das Stromnetz in Wanfrie Stadtteilen weiter auszubauen.

liegenden Wochen haben die Werra-Mühlen in Wanfried bereits die Leitung vom „Katharinenberg bis zum Kraftwerk an der Werra gelegt. Darüber hinaus wurden zahlreiche Versorgungsleitungen in der Innenstadt

Zeitungsartikel vom 21.10.1980

Zurückzuführen ist dies auf einen Vertrag des *Herrn von Scharfenberg* aus dem Jahre 1913 über Lieferung von Strom von den Wasserkraftwerken Falken (Thüringen) und Wanfried (Hessen) zur ÜLZ Mühlhausen. Daraus wurde später ein Liefer- und Rückliefervertrag mit den „Werramühlen Wanfried". Die Überlandzentrale (ÜLZ) Mühlhausen betrieb über die Landesgrenzen Thüringen–Hessen die 10-kV-Leitungen Döringsdorf–Spinnhütte–Wanfried sowie Großburschla–Altenburschla und das Elektrizitätswerk (EW) Wanfried die 10-kV-Leitung Wanfried–Falken–Mihla.

Als 1952/53 die grenzüberschreitenden Stromversorgungsleitungen außer Betrieb genommen werden, blieben diese Leitungen für den „Energieexport" bestehen.

Durch das Energiekombinat Erfurt (EKE) wurden 1970 und 1980 zwei 30-kV-Leitungen vom UW Katharinenberg (Thüringen) zum EW Wanfried (Hessen) errichtet (Bild 4).

Im Harz versorgte die EV Bleicherode die Licht- und Kraftwerke Harz (LKH) und das Stadtwerk Bad Sachsa. Diese waren ebenfalls schon vor 1945 Kunden der ÜLZ Bleicherode. Die Versorgung erfolgte nun vom UW Klettenberg (Bild 6 zeigt den Schutzrelaisplan) und vom EW Ellrich über 10 bzw. 15 und später 20 kV. Im EW Ellrich wird 1983 zur Verbesserung

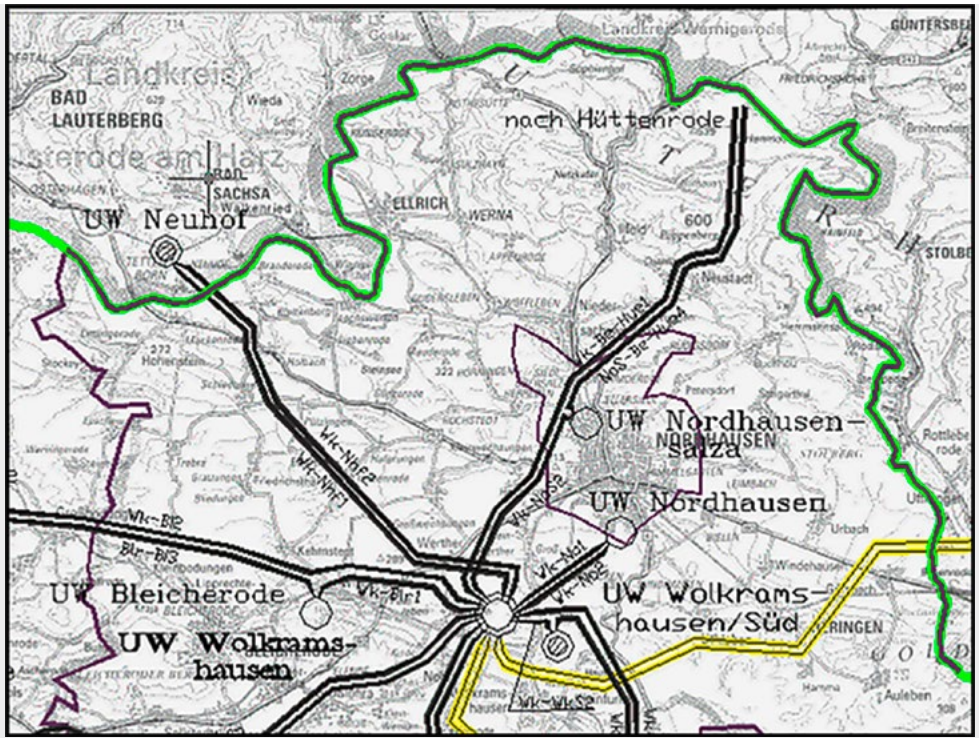


Bild 7: 110-kV-Doppelleitung Wolkramshausen–Neuhof

der Spannungsverhältnisse (Bild 5) extra ein 23,24…20…16,76/20-kV-Regeltransformator, Typ TDL 2 500, TuR, 10 MVA, Ya0(d), zur Speisung von Röseberg (BRD) in Betrieb genommen.

Mit steigender Leistung wurde zusätzlich vom UW Wolkramshausen (Thüringen) zum UW Neuhof (Niedersachsen) im Jahre 1985 eine 110-kV-Doppelleitung errichtet (Bild 7 und 8) und beim LKH in Neuhof ein Frequenzumrichter, bestehend aus zwei Asynchronmotoren 5,2 MW, Typ 1TF6328 und Asynchrongeneratoren von je 5 MW, Typ 1TT6328, 10 kV und 1494 U/min, der Firma Siemens (Bild 9), aufgestellt, um die Frequenzschwankungen (s. Bild 10) des osteuropäischen Netzes auszugleichen. Für den Endausbau waren insgesamt 5 Umformer geplant.

Darüber hinaus ist lediglich noch bekannt, dass eine aus der Vorkriegszeit stammende 15-(später 20-)kV-Leitung im Harz von Benneckenstein, Energiekombinat Magdeburg, nach Hohegeiß (LKH) in Niedersachsen speiste. Des Weiteren gab es noch einige 0,4-kV-Verbindungen, wie von

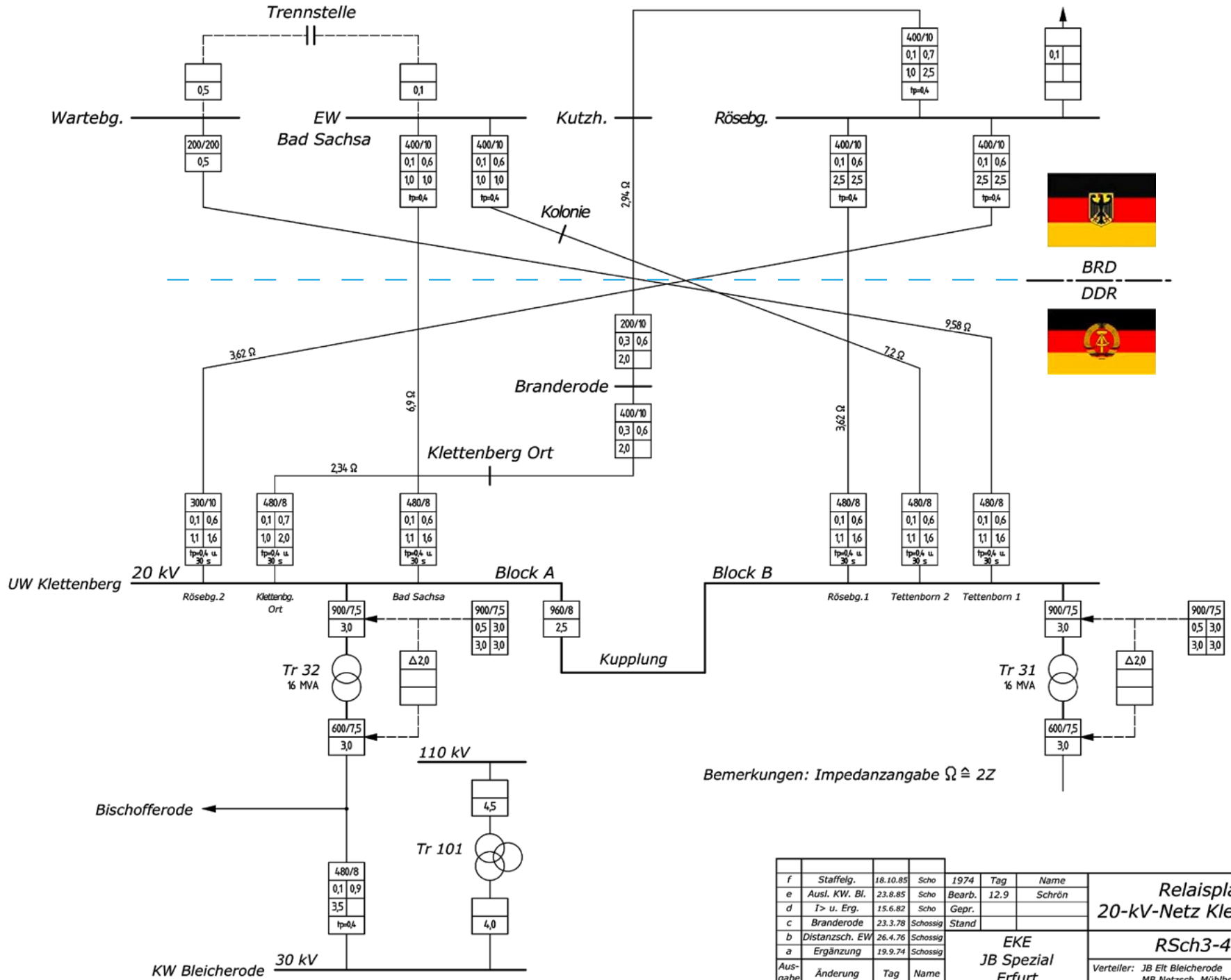
Bild 8: UW Wolkramshausen, 110-kV-Schaltfeld Neuhof 1

Roteshütte (Thüringen) nach Hessen und von der Station Wustung bei Liebau (der Ort Liebau wurde 1975 im Rahmen der „Grenzsicherung“ liquidiert) nach Bayern sowie von Potsdam zu einer Pumpstation in Westberlin.

Diese sogenannte „Westversorgung“ besaß für die DDR-Wirtschaft eine hohe Priorität.

Zum einen durften Fehler im BRD-Netz keine Auswirkungen auf das DDR-Netz haben und zum anderen war wegen der für die DDR sehr wichtigen Devisen eine hohe Versorgungszuverlässigkeit gefordert. Die über das BRD-Gebiet verlaufende 110-kV-Doppelleitung vom UW Rempten-dorf (Thüringen) nach Neuhaus/Schierschnitz (Thüringen) musste stillgelegt und durch eine neu zu bauende 110-kV-Doppelleitung Taubenbach–Sonneberg 1980 ersetzt werden. Zur Verbesserung der Versorgung wurde automatische Spannungsregelung SR166 und Umschalt

nächste Seite Bild 6: Schutzrelaisplan Westversorgung Klettenberg/Bad Sachsa



Ausgabe	Änderung	Tag	Name
f	Staffelg.	18.10.85	Scho
e	Ausl. KW. Bl.	23.8.85	Scho
d	I> u. Erg.	15.6.82	Scho
c	Branderode	23.3.78	Schossig
b	Distanzsch. EW	26.4.76	Schossig
a	Ergänzung	19.9.74	Schossig

1974	Tag	Name
Bearb.	12.9	Schrön
Gepr.		
Stand		

EKE
JB Spezial
Erfurt

Relaisplan 20-kV-Netz Klettenberg

RSch3-40/74

Maßstab: G

Verteiler: JB Elt Bleicherode 2×, FB Netzsch. Gotha 1×
MB Netzsch. Mühlhsn. 2×, TSA 1×

Karte Grenzgebiet mit EW Ellrich

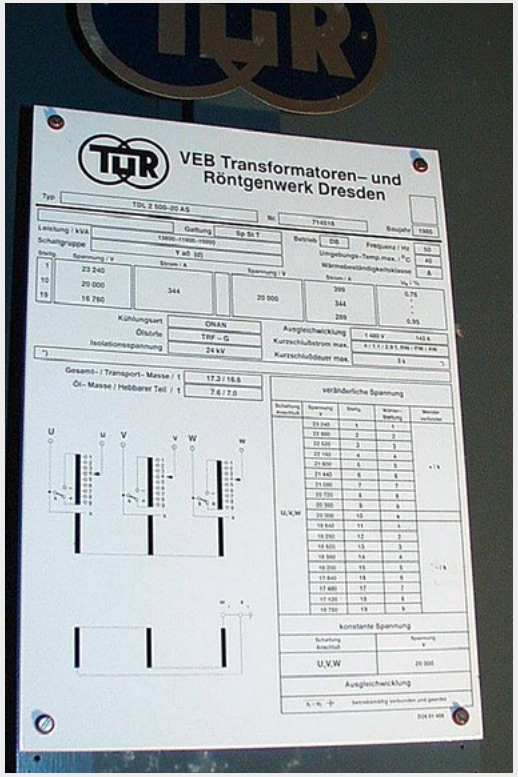


Bild 5: Typenschild, Regeltrafo EW Ellrich

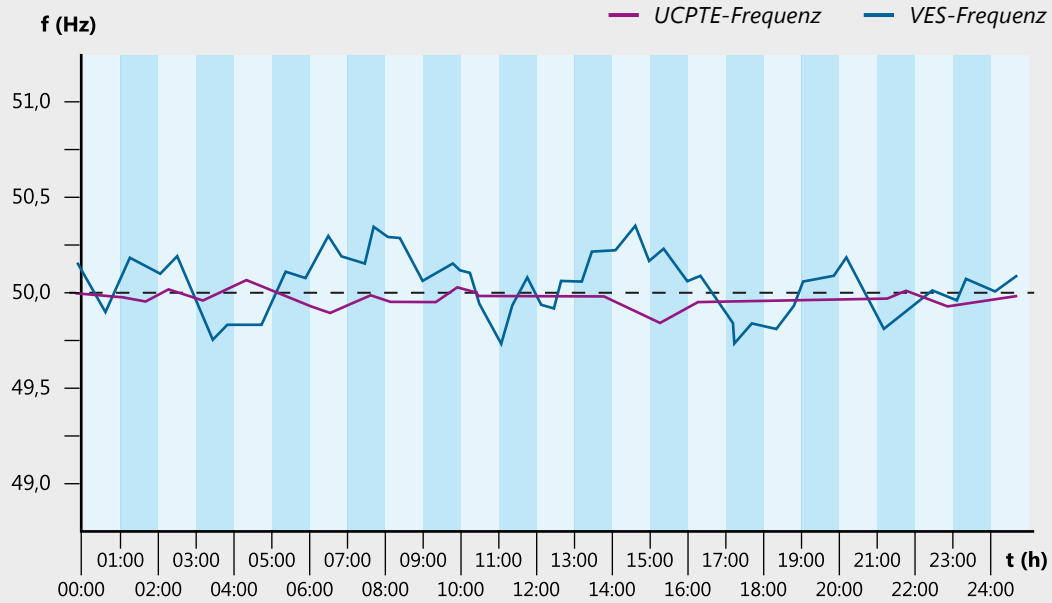


Bild 10: Tagesdiagramm des Frequenzverlaufs aus dem Jahr 1993

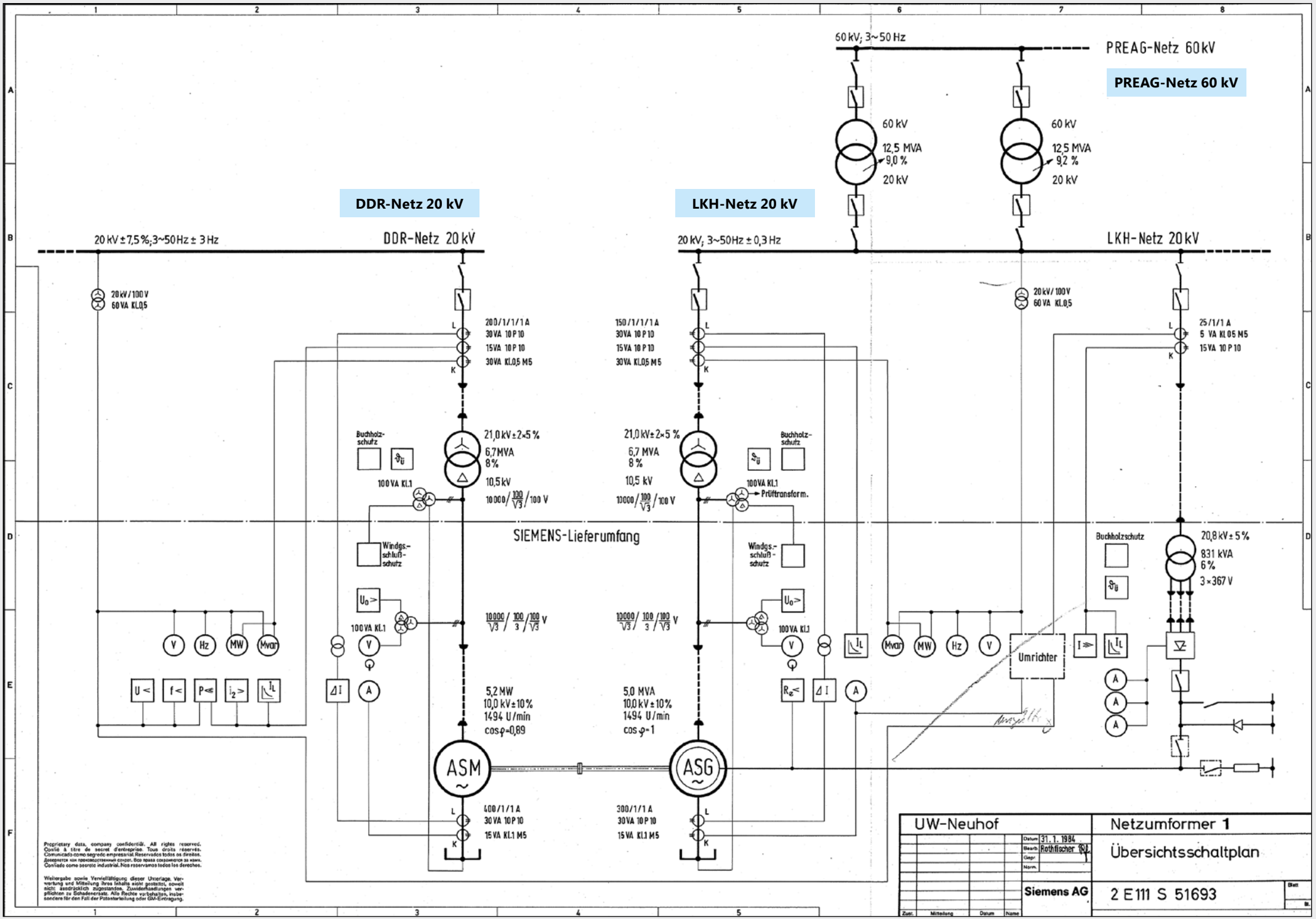
automatik RUmN+Rü, BRA, im UW Klettenberg und Spannungsregler SR180, BRA, im EW Ellrich eingebaut.

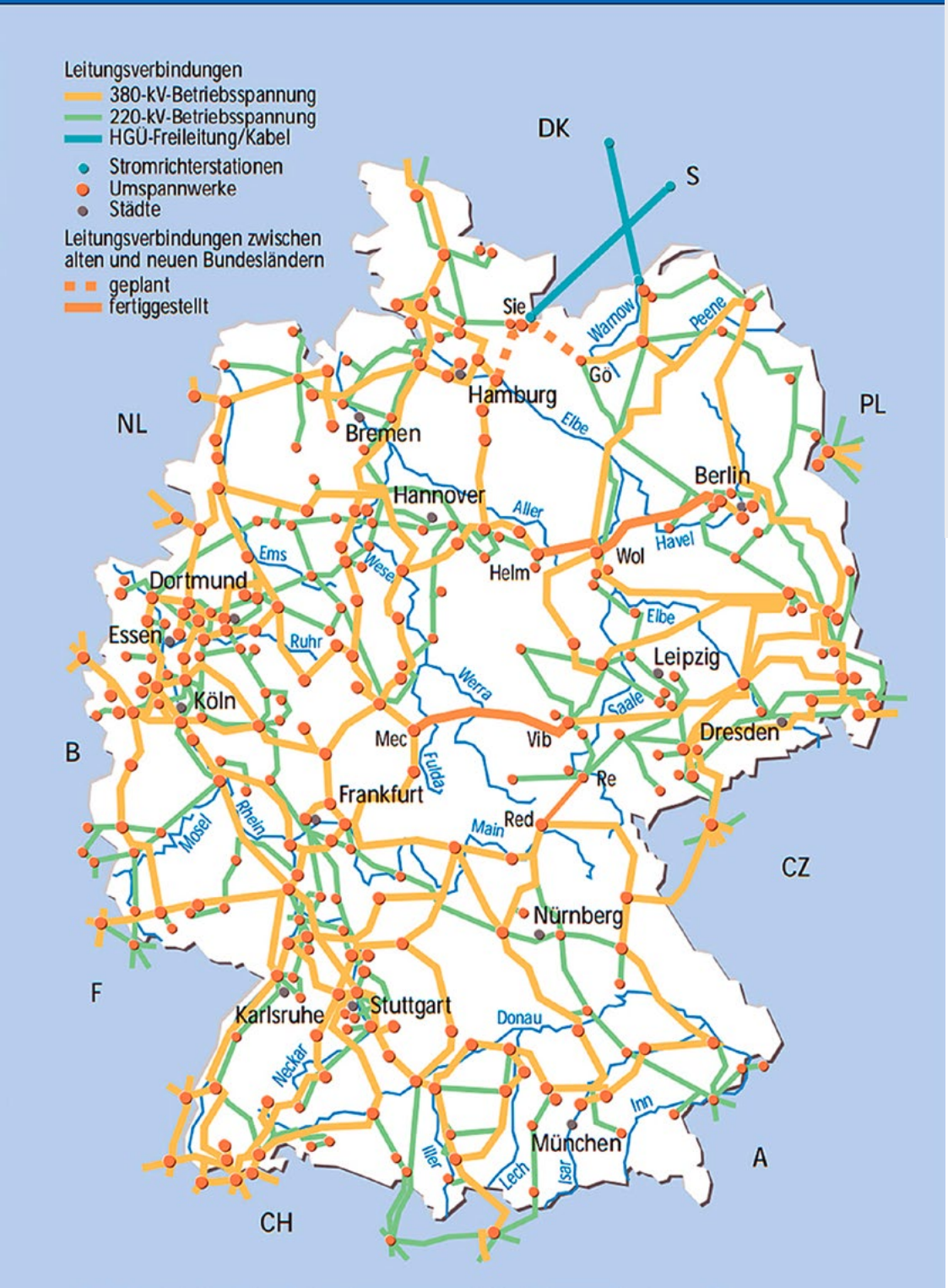
Da Material in der DDR immer einen Engpass darstellte, wurde extra eine Störreserve für die Westversorgung vorgehalten. Die Entwicklung der Energielieferungen vom Energiekombinat Erfurt (EKE) in die Bundesrepublik Deutschland von 1951 bis 1989 zeigt Tabelle 1.

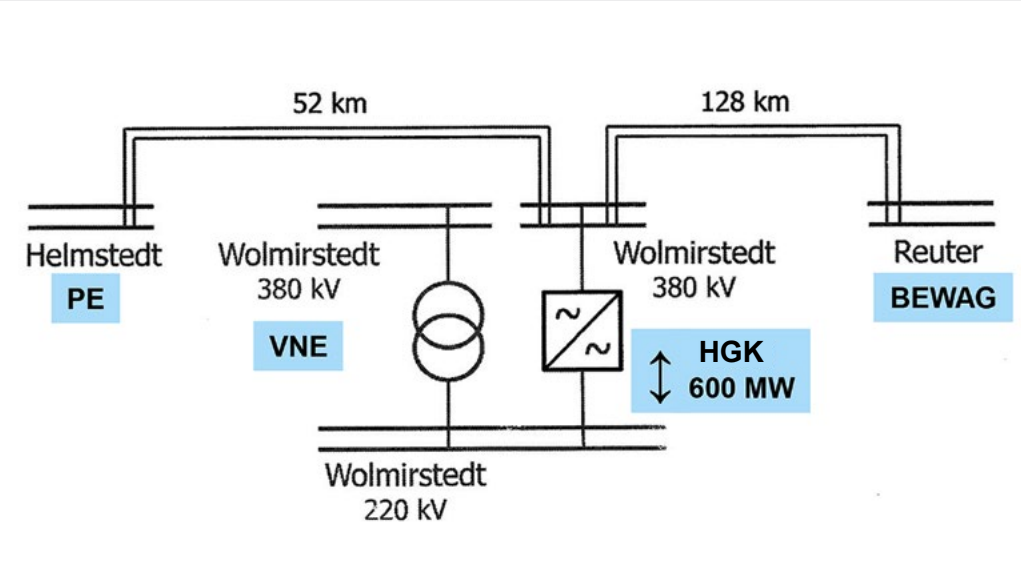
Jahr	Energielieferung
1951	ca. 38 GWh
1952	ca. 15 GWh
1955	ca.15 GWh
1960	ca. 20 GWh
1970	ca. 34 GWh
1980	ca. 70 GWh
1986	ca. 170 GWh
1989	ca. 175 GWh

Tabelle 1: Lieferung EKE an BRD

nächste Seite Bild 9: Übersichtsschaltplan Frequenzumformer 1, UW Neuhof


PREAG-Netz 60 kV
60 kV; 3~50 Hz
60 kV
12,5 MVA
9,0 %
20 kV
60 kV
12,5 MVA
9,2 %
20 kV
DDR-Netz 20 kV
LKH-Netz 20 kV
20 kV ± 7,5 %; 3~50 Hz ± 3 Hz
DDR-Netz 20 kV
20 kV; 3~50 Hz ± 0,3 Hz
LKH-Netz 20 kV
20 kV / 100 V
60 VA KL.0,5
200/1/1/1 A
30 VA 10 P 10
15 VA 10 P 10
30 VA KL.0,5 M5
150/1/1/1 A
30 VA 10 P 10
15 VA 10 P 10
30 VA KL.0,5 M5
20 kV / 100 V
60 VA KL.0,5
25/1/1 A
5 VA KL 0,5 M5
15 VA 10 P 10
Buchholz-schutz
21,0 kV ± 2×5 %
6,7 MVA
8 %
10,5 kV
100 VA KL.1
10000/100/√3/100 V
21,0 kV ± 2×5 %
6,7 MVA
8 %
10,5 kV
100 VA KL.1
Prüftransform.
10000/100/√3/100 V
Buchholz-schutz
SIEMENS-Lieferumfang
Windgs.-schluß-schutz
Windgs.-schluß-schutz
Buchholzschutz
20,8 kV ± 5 %
831 kVA
6 %
3×367 V
10000/√3 / 100/3 / 100/√3 V
10000/√3 / 100/3 / 100/√3 V
100 VA KL.1
100 VA KL.1
Umrichter
5,2 MW
10,0 kV ± 10 %
1494 U/min
cos φ = 0,89
5,0 MVA
10,0 kV ± 10 %
1494 U/min
cos φ = 1
ASM
ASG
400/1/1 A
30 VA 10 P 10
15 VA KL.1 M5
300/1/1 A
30 VA 10 P 10
15 VA KL.1 M5
UW-Neuhof
Netzumformer 1
Übersichtsschaltplan
Datum 31. 1. 1984
Bearb. Rothfischer
Siemens AG
2 E 111 S 51693
Blatt
Zust. Mitteilung Datum Name



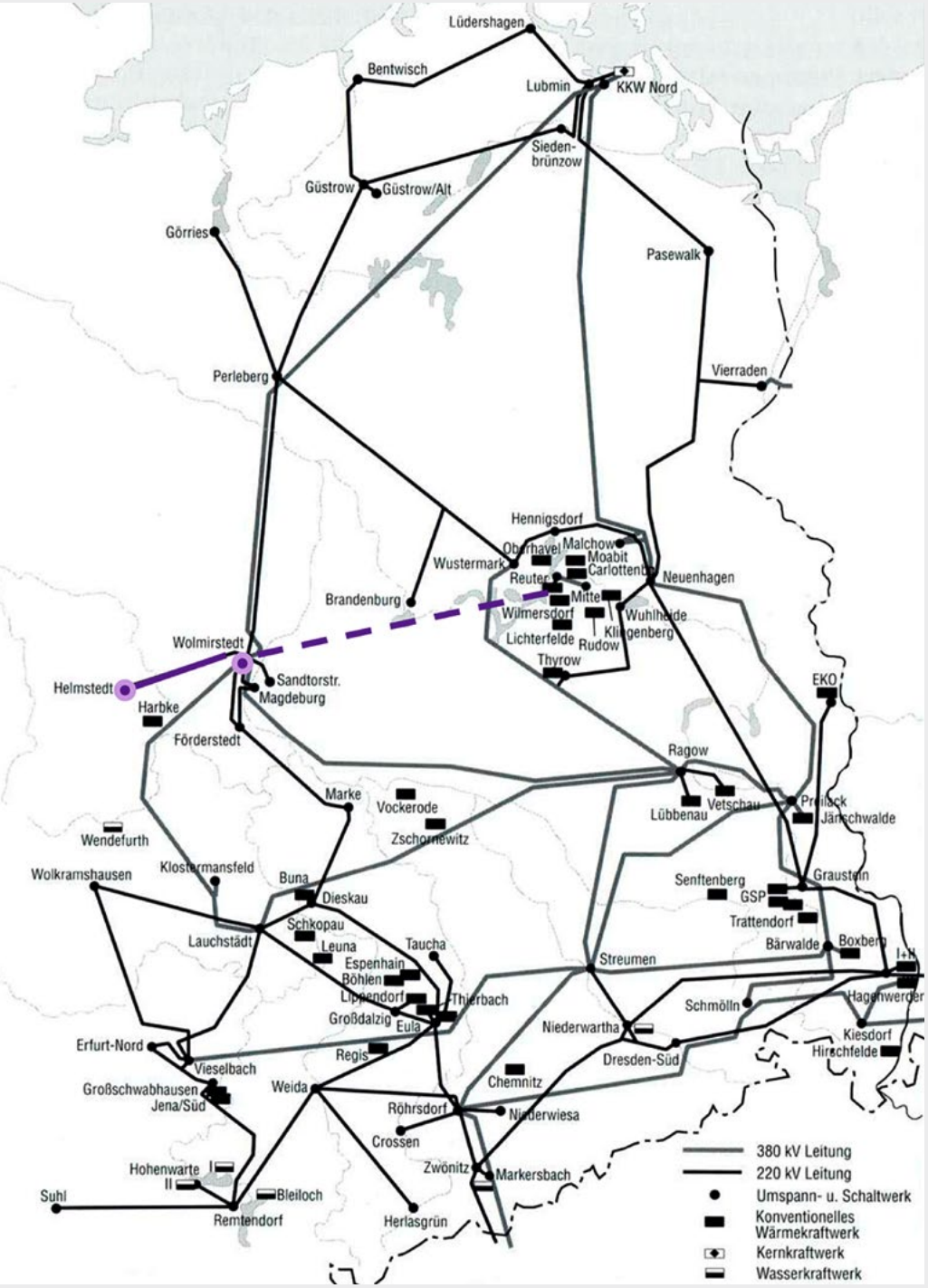


Geplante Hochspannungs-Gleichstrom-Kupplung Wolmirstedt, Verbundnetz Elt (VNE)

Elektrische Wiedervereinigung
Am 7. März 1988 wurde eine „Vereinbarung zur Regelung grundsätzlicher Fragen zur Lieferung und zur Übertragung von Elektroenergie sowie zur Schaffung der dafür notwendigen technischen Voraussetzungen" abgeschlossen. PreussenElektra, BEWAG und die DDR-Außenhandelsgesellschaft INTRAC unterzeichneten am 21. April 1988 den Vertrag über den Bau einer 380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt bei Magdeburg–Berlin (West) und der Einrichtung einer Hochspannungs-Gleichstrom-Kupplung in Wolmirstedt zur Kupplung mit dem 220-kV-Netz der DDR. Während die Hochspannungs-Gleichstrom-Kupplung (HGK) durch die Wende gegenstandslos und dessen Bau abgebrochen wurde, stellte die 380-kV-Leitung eine wichtige Verbindung für die Ankoppelung des DDR-Netzes und später auch des Netzes der CENTREL-Staaten (Polen, Tschechien, Slowakei, Ungarn) an das UCPTE-Netz dar.

Als erster Teilabschnitt des im März 1988 geschlossenen Vertrages geht am 3. Oktober 1989 die 380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt zunächst mit 220 kV für einen Richtbetrieb aus der BRD in die DDR in

Bild 11: Deutsches Verbundnetz, 50 Hz, Stand 01.01.1996 (Quelle DVG, mod.)



380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt

Bild 12: Leitungen der Wiedervereinigung, Nähe Gotha, 380 kV, 50 Hz und 110 kV, 16 ⅔ Hz

Betrieb. Nach den 1989 und 1990 eingetretenen Veränderungen war elektrische Leistung im VEAG-Netz frei und diese Leitung wurde unter Einbeziehung eines Systems der 380-kV-Leitung Ragow–Wolmirstedt für einen 220-kV-Richtbetrieb von Blöcken des KW Lübbenau in Richtung Helmstedt benutzt. Dabei wurden die beiden Systeme der Leitung Ragow–Wolmirstedt mit unterschiedlichen Frequenzverläufen betrieben und es konnten Schwebungen auf dem 220-kV-System festgestellt werden.

Im August 1990 wurde der Stromvertrag zwischen der DDR, der Treuhandanstalt, der PreussenElektra, der RWE und der BAG abgeschlossen. Bereits im Oktober/November 1990 arbeitet die VEAG ein „Arbeitsprogramm zur Vorbereitung und Aufnahme des Verbundbetriebs mit dem DVG/UCPTE-Netz“ aus [3][7]. 1992 erfolgt die Inbetriebnahme des neuen Leistungs-Frequenz-Reglers Simatic-S5-Konfiguration mit Bedien- und Anzeigesystem Coros [10] und im Dezember 1993 sind die Voraussetzungen in den Kraftwerken der VEAG, so u.a. Regelfähigkeit nach UCPTE-Anforderungen und 520 MW Primär- und 380 MW Sekundärregelleistung, für die Parallelfahrweise mit dem UCPTE-Netz abgeschlossen.

Das VES-Netz zerfällt 1993 durch ungenügenden und unkontrollierten Leistungsausgleich in drei Teile, das Verbundsystem von Ungarn, Polen, Rumänien, Slowakei, Tschechien und Teilnetz der Westukraine (Burshtyn Island) sowie der VEAG, das Verbundsystem von Bulgarien, der Ukraine und einem Teil Russlands und das Vereinig-

Bild 13: VEAG-Steuerstelle in Berlin

te Verbundsystem von Russland mit einem Teil der Ukraine. Am 01.02.1995 erfolgt die Aufnahme des Dauerbetriebes des Projektes „Wartenkomplex HSL" und „Meldebild" bei der VEAG, Berlin [9].

Auf den Tag genau 51 Jahre nach der ersten Leitung zwischen Bayern und Mitteldeutschland geht schließlich am 20.12.1991 die 380-kV-Verbindung Redwitz–Remptendorf (zunächst nur mit 220 kV) in Betrieb.

Mit der Fertigstellung der drei 380-kV-Verbindungsleitungen

- Helmstedt (Niedersachsen)–Wolmirstedt (Sachsen-Anhalt)
- Mecklar (Hessen)–Vieselbach (Thüringen) und
- Redwitz (Bayern)–Remptendorf (Thüringen)

und umfangreichen Regelversuchen sowie Nachrüstung von Frequenzsteuereinrichtungen in den Kraftwerken der Vereinigten Energiewerke AG (jetzt Lausitz Energie Kraftwerke AG) waren die Voraussetzungen für die Parallelschaltung gegeben (Bild 11). Die Leitung Siems–Göries im Norden war für später geplant und ist inzwischen am 18.12.2012 als 380-kV-Nordleitung zwischen Schwerin und Hamburg in Betrieb gegangen.

Am 01.12.1992 wurde in Berlin über 110-kV-Kabel vom UW Jägerstraße (Otto-Nuschke-Straße) zum UW Mitte eine Verbindung zwischen Ost- und Westberlin geschaffen. Damit wurde der 40 Jahre dauernde Inselbetrieb Westberlins aufgehoben und eine Kupplung mit dem osteuropäischen Netz geschaffen. Am 07.12.1994 wurde dann über die fertiggestellte 380-kV-Leitung

Offizielle Beendigung des 40-jährigen Inselbetriebes von Westberlin; v. l. Prof. Dr. Dietmar Winje, Dr. Klaus Bechthold und Regierender Bürgermeister von Berlin Eberhard Diepgen

UW Reuter–UW Teufelsbruch (BEWAG)–UW Wolmirstedt (VEAG) eine stabile Verbindung in Betrieb genommen. Damit war der über 40 Jahre dauernde Inselbetrieb von West-Berlin ohne Kupplung zum VEAG-Netz offiziell beendet.

Der Bau der 380-kV-Leitung Mecklar–Vieselbach hatte sich auf hessischem Gebiet erheblich verzögert. Am 08.09.1995 konnte schließlich das unter Spannung setzen dieser Leitung mit Prüfung der Phasengleichheit erfolgen.

Am Mittwoch, dem 13. September 1995, wird um 9:31 Uhr die Inselschaltung des VEAG-Netzes hergestellt. Um 9:34 Uhr wird die Parallelschaltung über die 380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt im UW Helmstedt durch Einschaltung des 380-kV-Kuppelschalters mit dem UCPTE-Netz vorgenommen. (Am 01.07.1999 wurde das UCPTE-Netz in das UCTE-Netz umbenannt und ist heute Bestandteil des ENTSO-E-Netzes.) Danach erfolgte die Einschaltung der 380-kV-Verbindung Mecklar–Vieselbach und der mit 220 kV betriebenen 380-kV-Leitung Redwitz–Remptendorf.

Somit war die „Elektrische Wiedervereinigung Deutschlands" vollzogen. Bild 13 zeigt die zentrale Steuerstelle der VEAG in Berlin und Bild 14 die Schutztafeln im UW Remptendorf, 220(380)-kV-Abgang Redwitz 253 und 254.

Fünf Wochen später folgen die CENTREL-Staaten. Vorausgegangen waren am 29./30.09.1993 Testversuche zum Parallelbetrieb und im Mai 1994 eine durchgängige Inbetriebnahme der Primärregelung in den Kraftwerken von CENTREL und VEAG. In der Sitzung der UCPTE-Ad-hoc-Gruppe Ost/West-Verbundbetrieb („Exekutivkreis") zu Fragen des Anschlusses des CENTREL- an das UCPTE-Netz am 13.05.1994 wird als Ziel der Parallelschaltung noch das Jahr 1997 angestrebt. Vom 15.–29.09.1995 führen die CENTREL-Partner erfolgreich den mit der UCPTE vereinbarten Betriebsversuch „Inselbetrieb" durch. Die Vollversammlung der UCPTE stimmt am 28.09.1995 dem Anschluss des CENTREL-Netzes zu. Bereits am 18.10.1995 um

Bild 14: Schutz UW Remptendorf, Abg. Redwitz 253/254, Hauptschutz Distanzrelais PD551 mit AWE-Zusatz RM1-80, AEG und Reserveschutz Leitungsdiff. 7SD512 mit Signalübertragungsgerät SWT2000D, Siemens

12:30 Uhr wird eine probeweise Parallelschaltung des CENTREL-Netzes mit dem UCPTE-Netz über die 380-kV-Leitungen Röhrsdorf, VEAG–Hradec, CEZ (CZ) und Kiesdorf–Mikulowa (PL) sowie die 220-kV-Leitungen Vierraden–Krajnik (PL) und später Umgehungsschiene GKK Etzenricht mit Zuschaltung in Hradec (CZ) vorgenommen. Somit wird von Spanien bis Polen und nach der Resynchronisierung der UCTE-Südost-Europa-Netzzone im Jahr 2004 ein synchrones 50-Hz-System, dem heutigen Verbundnetz Regional Group Continental Europe, RG CE, der ENTSO-E betrieben. Des Weiteren gehören dazu die Netze von Marokko, Algerien und Libyen (1997) und Türkei (2010) als weit über die Grenzen der ENTSO-E hinausgehender synchroner Frequenzbereich (Trans European Synchronously Interconnected System/TESIS).

18.12.2012 Vollendung der Elektrischen Wiedervereinigung Deutschlands mit der Inbetriebnahme der 380-kV-Nordleitung zwischen Schwerin und Hamburg

Als weitere Stütze dienen die HGÜ-Verbindungen zur skandinavischen RG Nordic „BALTIC CABLE“ (D–S), „KONTEK“ (D–DK), „SKAGERRAK“ (DK–N) und „SWEPOL“ (S–PL) sowie die Ärmelkanalverbindung (F–UK) zur RG UK. Die bisher dem Energieaustausch Ost–West dienenden GKK Etzenricht (D–CZ), Dürnrohr (A–CZ) und Wien-Südost (A–H) gingen außer Betrieb.

Die beiden deutschen Bahnverwaltungen vereinbarten am 30.03./26.04.1990 in kürzester Zeit Verbindungen zwischen beiden 110-kV-Bahnstromnetzen zu schaffen [11].

Die Parallelschaltung der 110-kV-16 ⅔ -Hz-Bahnnetze der ehemaligen Deutschen Bundesbahn (BRD), DB und der ehemaligen Deutschen Reichsbahn (DDR), DR, war schon am 14.03.1995 um 15:06 Uhr über die Leitung Lehrte (Niedersachsen)–Heeren (Sachsen-Anhalt) erfolgt. Der erste Synchronisierversuch war bereits um 13:28 Uhr gelungen [4][5].

Damit waren erstmalig nach ebenfalls 50 Jahren der Trennung die 110-kV-Bahnenergienetze wieder verbunden (Bild 15). Die Inbetriebnahme der Bahnstromleitung von der thüringischen Landesgrenze bei Eisenach bis nach Bebra erfolgte am 29.02.1996 und am 23.06.2001 wurde mit der dritten Leitung Saalfeld–Weimar zwischen alten und neuen Bundesländern die Versorgungszuverlässigkeit im 110-kV-Bahnnetz weiter gesteigert. Bei der Trassenauswahl wurde dem Prinzip entsprochen, Energieversorgungsleitungen zu bündeln. Die 110-kV-Bahnstromleitungen verlaufen – soweit möglich – parallel zur 380-kV-Drehstromleitung (Bild 12) und an der Landesgrenze Hessen–Thüringen sogar auf einem gemeinsamen Gestänge. Mit dem Verbund der Österreichischen Bundesbahnen stellt das 110-kV-Netz DB/ÖBB auf Grund der Stromkreislänge von 21.000 km und der flächenmäßigen Ausdehnung das größte, gelöscht betriebene Hochspannungsnetz der Welt dar.

Ein sicherer und zuverlässiger Betrieb eines Verbundnetzes ist vom korrekten und konformen Zusammenspiel aller Übertragungsnetzbetreiber abhängig. Spezielle Vorkehrungen, Spielregeln und Schutzmechanismen dienen dazu, dass eine Kaskadierung von Großstörungen vermieden wird. Der ENTSO-E-Verbund ermöglicht einen wirtschaftlichen Netzbetrieb und bildet somit das Rückgrat für eine zuverlässige Versorgung. Die Deutschen Übertragungsnetzbetreiber sind zusammen mit ihren europäischen Partnern der Garant dafür.

Bild 15: 110-kV-Bahnnetz, 16 ⅔ Hz, Stand 01.09.1996 [5]

Quellenverzeichnis

[1] Schnug, A.; Fleischer, L.: Bausteine für Stromeuropa. Eine Chronik des elektrischen Verbunds in Deutschland. 50 Jahre Deutsche Verbundgesellschaft. Deutsche Verbundgesellschaft e. V., Heidelberg 1999

[2] Wessel, H.A. (Hrsg.), Glaunsinger, W.; Elsner, M.; Döring, P.; Horstmann, T.; Trocka-Hülsken, I.; Herzig, T.; Seifert, P.; Pundt, H.; Swietly,cE.A. u. a.: Demontage, Enteignung, Wiederaufbau. Teil 2, Ausg. 2002, Band 17, Geschichte der Elektrotechnik, VDE Verlag GmbH, Berlin Offenbach

[3] Tillmann, H.-B.: Anschluß des VEAG-Netzes sowie des CENTREL-Netzes an das UCPTE-Verbundnetz. VDI Berichte Nr. 1245 (1996), S. 317–329

[4] Jergas, E.; Schaarschmidt,J.: Bahnenergie-Hochspannungsnetz der Deutschen Bahn. Elektrische Bahnen eb 93(1995)9/10,300–302

[5] Nießen, M.; Schaarschmidt,J.: Elektrischer Betrieb bei der Deutschen Bahn im Jahre 1996. Elektrische Bahnen eb 95(1997)1/2,3–11

[6] Lehmhaus, F.: Von Miesbach-München 1882 zum Strom-Verbundnetz. Deutsches Museum Abhandlungen und Berichte 51(1983)3, R. Oldenburg Verlag, München 1983

[7] VEAG verbindet: Elektrische Wiedervereinigung 1995. VEAG Vereinigte Energiewerke AG, Berlin, VEAG II/95

[8] Neuhaus, S.; Rauchhaus, H.; Schossig, W.: Die Rolle Thüringens bei der elektrischen Vereinigung, Trennung und Wiedervereinigung Deutschlands. In: Strom ohne Grenzen, S. 123–197, Reihe Geschichte der Elektrotechnik, Bd.23, Berlin • Offenbach, VDE VERLAG, 2008

[9] Berndt, D.; Fährmann, G.; Benke, H.-W.; Specht, B.; Scheibner, G.; Röllinger, H.; Blotevogel, K.; Monschau, H.; Zwerschke, F.: Erneuerte Leittechnik der Veag-Hauptschaltleitung/Lastverteilung im Dauerbetrieb. Elektrizitätswirtschaft 95(1996)21, S. 1385–1397

[10] Berndt, D.; Penner, W.: Neuer Leistungs-Frequenz-Regler beim ÜNB Vattenfall Europa Transmission. ew 104(2005)7, S. 20–25

[11] Baselt, U.; Dolniczek, P.; Grimmrath, H.; Gruner, W.; Höregott, D.; Hubrich, W.: Bahnstromleitungen für den Zusammenschluß der beiden deutschen Bahnstromnetze. Elektrische Bahnen 93(1995)9/10, 303–314

[12] 1906 • 1972 • 2012: IMMER VOLLER ENERGIE! FEAG – FALLERSLEBER ELEKTRIZITÄTS-AKTIENGESELLSCHAFT, Wolfsburg 2012, https://www.feag-fallersleben.de/chronik.html

380/110-kV-Umspannwerk Altenfeld, 50Hertz/TEAG, u. a. Einspeisepunkt vom PSW Goldisthal

Netztechnische Maßnahmen zur Wiedervereinigung des Verbundnetzes in Deutschland

Textfassung des Vortrages von Dr. Frank Berger und Harald Radtke anlässlich der virtuellen VDE-Jubiläums-Veranstaltung am 17.12.2020

Abstract
Skizziert werden durchgeführte Untersuchungen und daraufhin eingeleitete netztechnische Maßnahmen in der öffentlichen Stromversorgung, um die in den 1950er Jahren in Deutschland entstandenen drei, voneinander getrennten 50-Hertz-Synchrongebiete mit jeweils unterschiedlicher Philosophie der Frequenzregelung wieder zu vereinen.

Beschrieben wird auch, wie sich in den 1980er Jahren weiter verschärfende Engpässe in der Stromerzeugung förderlich auf die politische Bereitschaft Ostdeutschlands auswirkten, eine gewisse „elektrische Annäherung" zum Westen zuzulassen und so bereits vor dem Mauerfall – natürlich ungewollt – einen Baustein zur elektrischen Wiedervereinigung beizutragen.

Und ferner wird gezeigt, dass die Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland fest im Verbund mit den europäischen Nachbarn stehen.

Schlüsselwörter
Zusammenführung von Frequenzgebieten, netztechnische Maßnahmen in Verbundnetzen, Vorbereitung auf Synchronanschluss

Gern laden die Autoren, als Zeitzeugen und Mitwirkende an der Vorbereitung der elektrischen Wiedervereinigung beteiligt, den geneigten Leser nachfolgend zu einem kleinen historischen Spaziergang ein. Dazu wurden sieben Meilensteine zur gemeinsamen Erkundung ausgewählt.

Ohne Trennung keine Wiedervereinigung – ein kurzer Netzrückblick
Wer die historische Dimension der vor einem Vierteljahrhundert stattgefundenen Wiedervereinigung im öffentlichen Stromversorgungsnetz Deutschlands erfassen und nachvollziehen möchte, sollte sich zunächst mit der diesem Prozess vorausgegangenen Trennung der Netze und den sich anschließenden unterschiedlichen Entwicklungen befassen.

So bildete die in den 1930er Jahren schrittweise entstandene 220-kV-Reichssammelschiene einen Grundstein für das ostdeutsche Übertragungsnetz und „markierte" bereits zwei der heutigen Kuppelleitungen zwischen Ost und West. Die Herausbildung eines ostdeutschen Verbundnetzes startete nach 1945 mit lediglich 245 Trassen-km 220-kV-Leitungen von Magdeburg bis Remptendorf. 1954 verlor dieser Leitungszug mit der elektrischen Trennung zwischen Ost und West gänzlich seine Verbundfähigkeit (Bild 1). Überdies war das Stromnetz Westberlins bereits 1952 von ostdeutscher Seite aus getrennt worden.

Ab Mitte der 1950er Jahre erfolgte dann ein stärkerer Ausbau des ostdeutschen

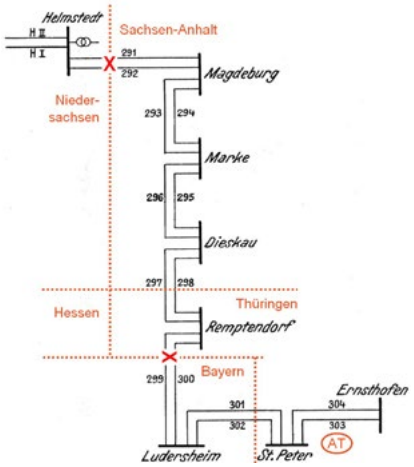


Bild 1: 220-kV-Reichssammelschiene der Elektrowerke mit Trennstellen von 1954

220-kV-Netzes infolge stark wachsender Stromnachfrage, beginnendem Ausbaus von Kraftwerksleistung mit Blockgrößen ab 50 MW und der Vorbereitung des internationalen Verbundbetriebs.

1960 startete der Verbundbetrieb zu den östlichen Nachbarn mit Inbetriebnahme der 220-kV-Kuppelleitungen Zwönitz–Vyskow (ab 1963 Hradec, Tschechien) und Berzdorf (Hagenwerder)–Mikulowa (Polen). Ende der 1960er Jahre war der 220-kV-Netzausbau weitgehend abgeschlossen und es hatte sich ein „echtes", vermaschtes Verbundnetz herausgebildet. Mit großer Weitsicht wurden in den 1960er Jahren neue Leitungen bereits teilweise für den 380-kV-Betrieb ausgelegt und zunächst mit 220 kV betrieben, um so auf höhere Transportaufgaben, resultierend aus der Einbindung größerer Kraftwerksblöcke (210 MW und 500 MW), vorbereitet zu sein.

In den 1970er Jahren erfolgte ein verstärkter 380-kV-Netzausbau. Damit konnte ein weiträumiger Leistungstransport von Kraftwerken (KW) an den Braunkohlelagerstätten zu den entfernten Industriegebieten realisiert werden. Das 220-kV-Netz trug allerdings unverändert die Hauptlast der regionalen „Versorgung" über die Doppelumspannung von 380/220 kV zur 220/110 kV; erst ab 1977 erfolgte die erste 380/110-kV-Direktabspannung.

In den 1980er Jahren wurde die zunehmende Mangelverwaltung gerade auch in der Stromwirtschaft deutlich sichtbar: Stagnation des KW-Ausbaus, insbesondere durch zeitlichen Verzug beim Ausbau des Kernkraftwerks (KKW) in Lubmin und beim KKW-Neubau in Stendal sowie stark rückläufige Neubau-km beim Freileitungszubau. Ende 1989 existierten schließlich rd. 4.310 km 380-kV- und rd. 6.415 km 220-kV-Stromkreise (davon rd. 680 km 380-kV-Stromkreise mit 220-kV-Betrieb).

Erzeugungsseitig wurden u. a. folgende „Westimporte" getätigt, um den Erzeugungsmangel abzumildern: 1987 Inbetriebnahme Gasturbinen-KW (GTKW) Thyrow I (4x 37 MW), 1989 GTKW Thyrow II (4x 38 MW) und 1990/91 GTKW Ahrensfelde (4x 38 MW) – als heute unvorstellbare Besonderheit alle drei in Eigentum und Regie des damaligen Verbundnetzes!

Und am 3. Oktober 1989, genau ein Jahr vor der politischen Wiedervereinigung Deutschlands, wurde mit einem 220-kV-Richtbetrieb, d. h. die gerichtete Aufschaltung von im Netz A galvanisch getrennter KW-Leistung auf ein zum Netz A nicht

frequenzsynchrones Netz B über ebenfalls separierte Stromkreise, die neu errichtete 380-kV-Leitung Helmstedt (BRD)–Wolmirstedt (DDR) in Betrieb genommen (siehe nächster Abschnitt).

„Elektrische Annäherung" in der 2. Hälfte der 1980er Jahre

Vorstehend beschriebene Erzeugungsengpässe im Osten einerseits, der dem Westberliner Inselbetrieb innewohnende Bedarf nach schnell aktivierbarer Regelleistung und freie Erzeugungskapazitäten im Westen andererseits führten zu der Überlegung, ob denn daraus, wie es heute heißt, eine win-win-Situation für alle Partner entwickelt werden kann. Mit dem im September 1987 stattgefundenen innerdeutschen Staatsbesuch von Erich Honecker bei Helmut Kohl in Bonn war offenbar der Boden dafür bereitet worden, dass es zu Verhandlungen zwischen der PreussenElektra Aktiengesellschaft (PE), der Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-Aktiengesellschaft und dem Kombinat Verbundnetze Energie (KVE) kommen konnte. Damit das sogenannte „staatliche Außenhandelsmonopol" eingehalten wurde, fungierte jedoch nicht das KVE, sondern die DDR-Außenhandelsgesellschaft Intrac als Vertragspartner.

So wurde am 7. März 1988 eine „Vereinbarung zur Regelung grundsätzlicher Fragen zur Lieferung und zur Übertragung von Elektroenergie sowie zur Schaffung der dafür notwendigen technischen Voraussetzungen" und am 21. April 1988 ein „Vertrag über die Errichtung einer Elektroenergieübertragungseinrichtung" (EEÜE), ein „Vertrag über die Lieferung und die Übertragung von Elektroenergie" und ein „Vertrag über die Instandhaltung der Elektroenergieübertragungseinrichtung und die Betriebsführung bei der Lieferung und bei der Übertragung von Elektroenergie" geschlossen.

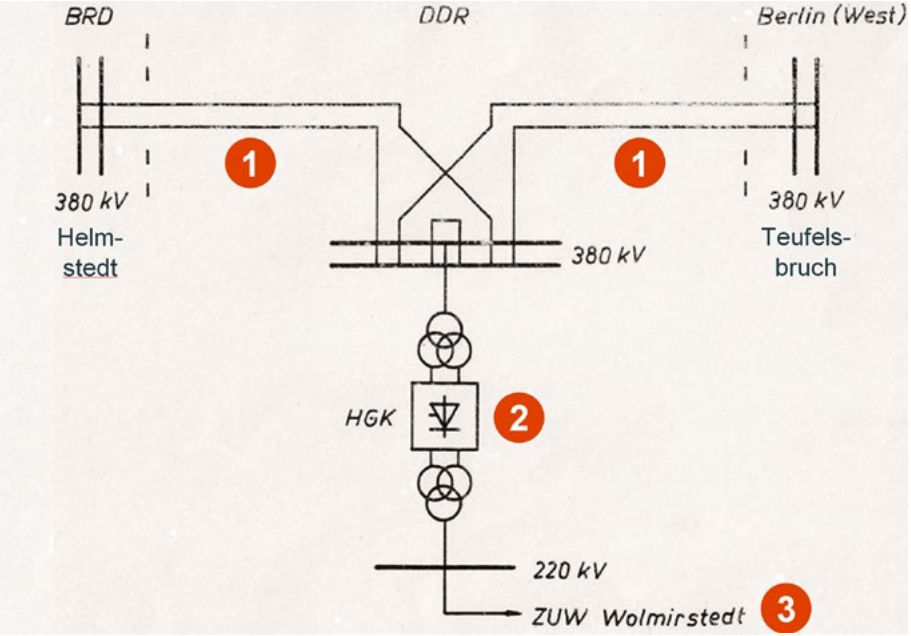


Bild 2: Übersicht über die Elektroenergieübertragungseinrichtung EEÜE

Dieses Vertragspaket (Bild 2) umfasste:

1. Bau, Betrieb und Instandhaltung einer 380-kV-Doppelleitung von Helmstedt (BRD) über Wolmirstedt (DDR) nach Teufelsbruch (Westberlin),
2. Bau, Betrieb und Instandhaltung einer Hochspannungs-Gleichstrom-Kupplung (HGK) in Wolmirstedt zur Kopplung mit dem asynchronen 220-kV-Netz der DDR inkl.
3. Stromlieferungen an die DDR.

Welche Ziele bzw. Vorteile hatten die Vertragspartner bzw. „Betroffenen" im Blick?

- PE: Absatz von Überkapazitäten im Erzeugungsbereich,
- DDR: Sicherung zusätzlicher Stromlieferungen zur Abmilderung der chronischen Energieknappheit und Einnahme von Devisen für den Stromtransit BRD–Westberlin,
- Bewag: Beendigung der seit 1952 bestehenden „Strominsel Westberlin" (verbunden mit hohen Kosten inkl. der damals höchsten Strompreise im Bundesgebiet und Vermeidung des notwendigen Retrofits alter bzw. des Baus neuer KW (inkl. Smog-Reduzierung)).

Geplante Kosten und avisierte Inbetriebnahme:

- über 300 Mio. DM für „die neue 200 km lange Stromtrasse von Helmstedt über Magdeburg nach West-Berlin" (© Der Spiegel, Nr. 5/1988),
- rund 80 Mio. DM für die 380-kV-Freileitung Teufelsbruch–Reuter der Bewag (© Prof. D. Winje, Elektrizitätswirtschaft, Jg. 93 (1994)) und
- geplante Inbetriebnahme 1991/92.

Doch die Umsetzung dieses Vertragspaketes sollte sich – glücklicherweise – anders gestalten; die Ereignisse des 9. November 1989 und des 3. Oktober 1990 zeigten nachhaltige Wirkungen (Bild 3):

Bild 3: 380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt und bilaterale 220-kV-Richtbetriebe (Netzkartendarstellung in Rot: 380 kV, Grün: 220 kV, Rot/Grün: 220-kV-Betrieb)

Am 3.10.1989 erfolgte die Inbetriebnahme der 380-kV-Leitung Helmstedt–Wolmirstedt, die den 220-kV-Richtbetrieb West–Ost nach Wolmirstedt ermöglichte (1). Ab dem 2.11.1990 folgte bis 1995 der einsystemige 220-kV-Richtbetrieb Ost–West über rd. 260 km mit bis zu 500 MW aus dem KW Lübbenau II über Ragow und Wolmirstedt nach Helmstedt (2+1).

Mit der am 1. Juli 1990 in Kraft getretenen Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion wurde auch auf ostdeutscher Seite der Weg für einen Baustopp der 600-MW-HGK Wolmirstedt freigemacht. Mit der nun absehbaren politischen Wiedervereinigung Deutschlands wurden letzte Zweifel an einer „elektrischen" Wiedervereinigung ausgeräumt und eine Gleichstrom-Kurzkupplung somit obsolet.

Zum Zeitpunkt des Baustopps war die Stromrichterhalle im Rohbau fertiggestellt. Die Anlagenteile – ohne die Stromrichtertransformatoren (Einphaseneinheiten)– wurden zum Aufbau der Gleichstrom-Kurzkupplung (GKK) Etzenricht (Bayernwerk AG) für die Kopplung mit dem zunächst noch asynchronen tschechischen Netz verwendet (Bild 4).

Westberlin musste aber auf seinen leistungsstarken Anschluss noch etwas warten, weil genehmigungsrechtliche

Bild. 4: Gleichstrom-Kurzkupplung Etzenricht

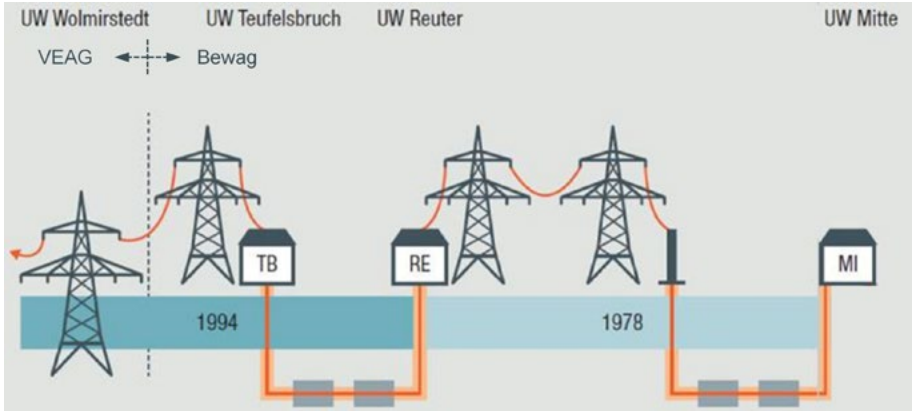


Bild 5: Prinzipbild des Bewag-Verbundanschlusses 1994

Auflagen zur Verkabelung im weiterführenden Leitungszug von Teufelsbruch nach Reuter zur Verzögerung und damit zu Kostensteigerungen um 385 Mio. DM gegenüber der o. g. ursprünglichen Freileitungsplanung führten (Bild 5).

Am 7. Dezember 1994 erfolgte schließlich die Inbetriebnahme der rd. 140 km langen 380-kV-Leitung Wolmirstedt–Teufelsbruch und damit die formale und offizielle Beendigung des seit dem 5. März 1952 bestehenden „elektrischen Inselnetzbetriebes" von (West-)Berlin (Bild 6). Zugleich wurde damit die ab dem 1. Dezember 1992 bestehende 110-kV-Notverbindung (300 MW) zwischen dem ehemaligen Ost- und Westteil von Berlin – durch diese war der ehem. Westteil Berlins übrigens ab diesem Tag frequenzsynchron mit dem VEAG- und CENTREL-Netz verbunden – abgelöst.

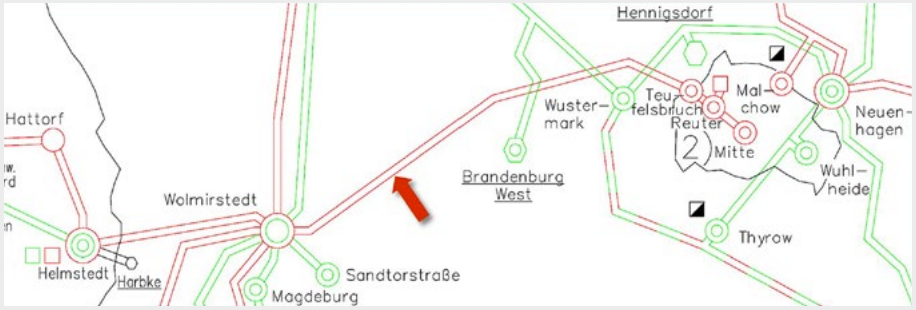


Bild 6: Das Ende der Strominsel (West-)Berlin/Bewag am 7. Dezember 1994

Netztechnische Vorbereitungen zum DVG/UCPTE-Anschluss ab 1990

Bei diesem Meilenstein wollen wir keineswegs das gesamte „Arbeitsprogramm zur Vorbereitung und Aufnahme des Verbundbetriebes mit dem (DVG)/UCPTE-Netz“ der VENAG vom Okt./Nov. 1990 (Bild 7) behandeln, sondern uns ausschließlich mit den unter dem dort aufgeführten Cluster (3) „Schaffung der netztechnischen Voraussetzungen im (VENAG) VEAG-Netz zur Aufnahme des DVG/UCPTE-Verbundbetriebes“ zusammengefassten Aufgaben befassen.

Unmittelbar betroffen vom „Ost-West-Strombrückenschlag“ waren die benachbarten und geografisch angrenzenden Unternehmen PE, Bayernwerk AG (BAG), Bewag und KVE bzw. (VENAG) VEAG.

Aufgrund des im vorangegangenen Kapitel skizzierten Projekts EEÜE verwundert es wohl nicht, dass es angesichts der sich dabei herausgebildeten Arbeitskontakte zwischen PE, Bewag und KVE alsbald nach dem Mauerfall zu ersten Sondierungsgesprächen kam, wie viele Kuppelleitungen es für eine elektrische Wiedervereinigung wohl bräuchte und welche Umspannwerke damit zu verbinden wären. So traf man sich am 27. Dezember 1989 im damaligen Ostberliner Palasthotel, um solche Fragen zu erörtern. Im Ergebnis dieses Termins lag somit bereits Ende Dezember 1989 ein eher „erfahrungs- als leistungsflussbasierter“ Masterplan mit insgesamt vier Ost-West-Kuppelleitungen (Bild 8), jeweils in Ausführung als 380-kV-Doppelfreileitung, vor:

1. (Krümmel (PE)–) Lübeck/Siems (PE) –Görries (KVE)–Güstrow (KVE),
2. Helmstedt (PE)–Wolmirstedt (KVE) (–Teufelsbruch (Bewag)),
3. Mecklar (PE)–Vieselbach (KVE) und
4. Redwitz (BAG)–Remptendorf (KVE).

Mit diesem Masterplan im Kopf, wurde in das Jahr 1990 gestartet. Es wurde auch schnell klar, dass ein solcher Synchronanschluss nicht überdimensioniert sein dürfte (Bild 9).

(1) Regelung der stromwirtschaftlichen Zusammenarbeit mit den **osteuropäischen** Ländern
(2) Regelung der stromwirtschaftlichen Zusammenarbeit mit den **westdeutschen** und weiteren Verbundunternehmen
(3) Schaffung der **netztechnischen** Voraussetzungen im (VENAG)VEAG-Netz zur Aufnahme des DVG/UCPTE-Verbundbetriebes
(4) Schaffung der Bedingungen für die Erfüllung der Anforderungen an die **Wirkleistungsregelung** bei ...
(5) Schaffung der Voraussetzungen zur Erfüllung der Anforderungen an die **Spannungsregelung** bei ...
(6) Schaffung der Grundlagen für die **Störfallbeherrschung** bei ...
(7) Vorbereitung des unmittelbaren **Übergangs** vom Verbundbetrieb mit dem VES auf den ...
(8) Vorbereitung der Betriebsführung der **Lastverteilung*** unter den Bedingungen des ...
(9) Sicherstellung des **Informationsaustausches** zwischen den Lastverteilungen* unter den Bedingungen des ...

→ Gesamtpaket von **65 Aufgaben**
→ Einbeziehung des KW-Bereiches (damalige VK-AG - siehe Fußnote 1) insbes. zum o. g. Punkt (4)
→ Abgestimmt mit den Nachbarn PreussenElektra und Bayernwerk sowie dem RWE (sog. DVG-Regelblockführer) zudem mit den weiteren fünf DVG-Mitgliedsunternehmen Badenwerk, Bewag, EVS, HEW und VEW

[1] VENAG: ehem. KVE und SHLV (Staatliche Hauptlastverteilung der DDR), ab 12.12.90 VEAG durch Fusion mit der VK-AG (Vereinigte Kraftwerke-AG)
* Heute übliche Bezeichnung „Systemführung(en)“

Bild 7: Arbeitsprogramm der elektrischen Wiedervereinigung

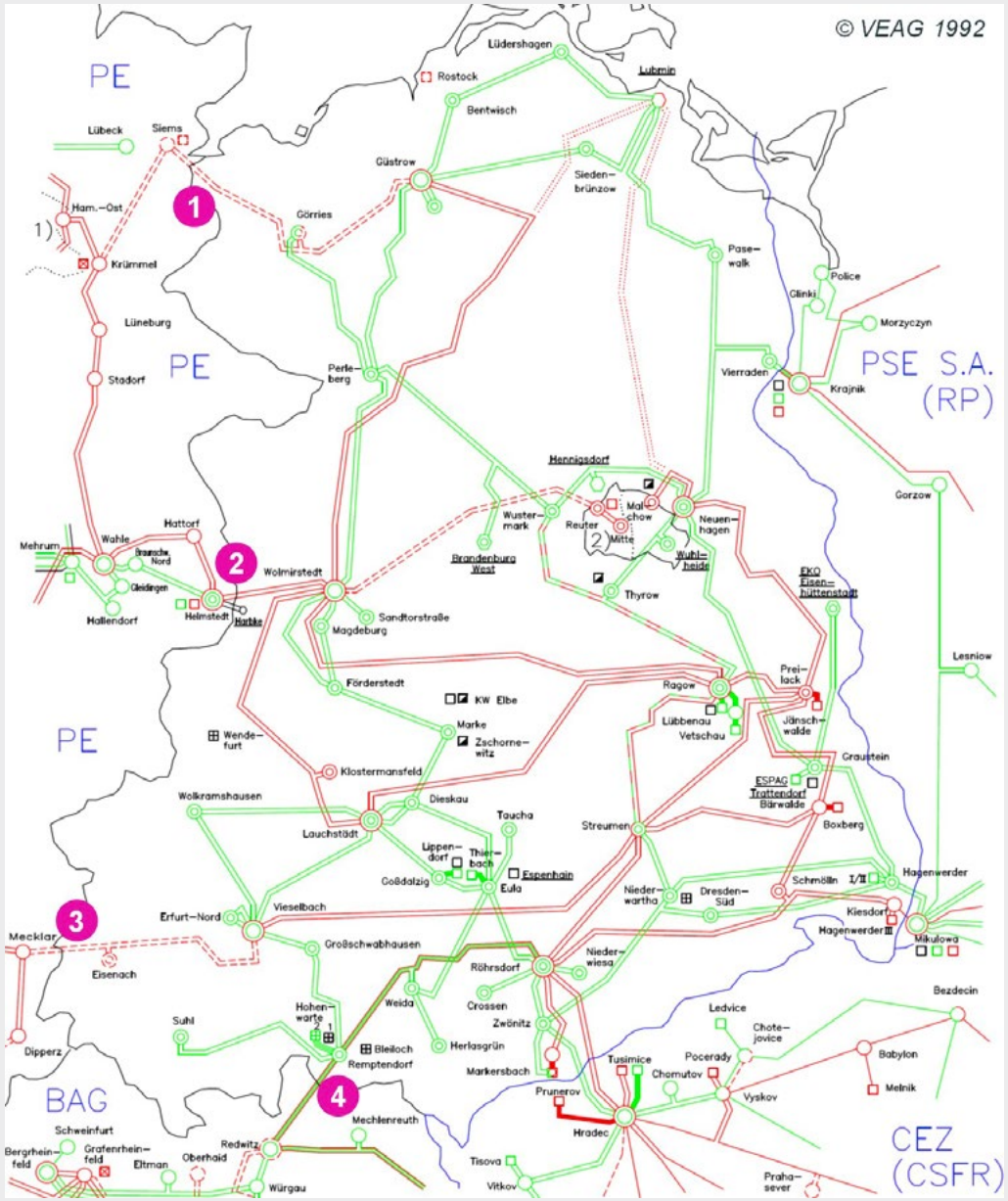


Bild 8: Kuppelleitungsprojekte der elektrischen Wiedervereinigung

Unter dem koordinierenden Dach der Deutschen Verbundgesellschaft (DVG) – da vorgenannte Verbundunternehmen allesamt Mitgliedsunternehmen der DVG waren – konnten nun gemeinsame netztechnische Analysen mit Expertengruppen

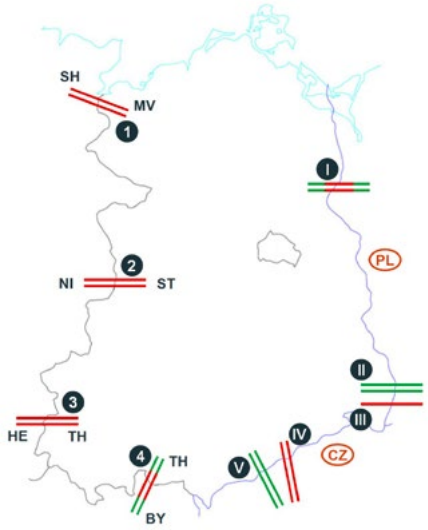


Bild. 9: Kuppelleitungen VEAG 1990: Bestand nach PL und CZ (Nr. I - V) sowie Planung (Nr. 1 - 4)

aus den Häusern PE, BAG und (VENAG) VEAG verabredet und durchgeführt werden. Folgende Untersuchungen standen dabei insbesondere im Fokus.

Leistungsfluss

- Stationäre Analysen für verschiedene Austauschszenarien auf den Kuppelleitungen infolge unterschiedlicher Last- und Erzeugungsentwicklung in perspektivisch geplanten Ausbauständen, als (n-0)- und (n-1)-Analysen.
- Untersucht wurden dabei der Wirk- und Blindleistungsaustausch und Spannungshaltung/Blindleistungshaushalt.
  Im Ergebnis wurden Netzausbaumaßnahmen identifiziert, u. a.
  → Einsatz von Blindleistungskompensationsspulen insbesondere im lastschwachen nördlichen Bereich des VEAG-Netzes zur anteiligen Kompensation der kapazitiven Ladeleistung des 380/220-kV-Netzes (ca. 5.000 Mvar) aufgrund der besonders kritischen Spannungshaltung in Schwachlastzeiten,
  → massiver Ausbau der (wirksamen) Kompensationsleistung von rd. 320 Mvar (1990) auf rd. 1.600 Mvar (1995), was einer Steigerung des Kompensationsgrades auf rd. 35 % (1995) entspricht.

Kurzschluss

- Stationäre Analysen für unterschiedliche Szenarien der Erzeugungsentwicklung in perspektivisch geplanten Ausbauständen.
- Untersucht wurden die Auswirkungen erhöhter Kurzschlussstrombeanspruchung auf die Kurzschlussfestigkeit der Schaltanlagen in den direkt betroffenen Kuppelpunkten und denen im „elektrischen" Nahbereich. Im Ergebnis wurde keine Überschreitung der Kurzschlussfestigkeit in den relevanten Schaltanlagen festgestellt.

Stabilität

- Dynamische Analysen zur Ermittlung der Ausgleichsvorgänge im Netz der VEAG und in den Netzen der Nachbarn (Erweiterung der Expertengruppe um die RWTH Aachen, Prof. Haubrich).
- Analyse 3-poliger Kurzschlüsse an verschiedenen Fehlerorten für verschiedene Varianten der Anschaltung des VEAG-Netzes an das DVG-Netz (z. B. kurzfristig möglicher 220-kV-Betrieb der Kuppelleitung Redwitz–Remptendorf und erst mittelfristig darstellbarer 380-kV-Betrieb). Dabei wurden definierte Netzlasten für das VEAG- (13 GW) und DVG-Gebiet (60 GW) mit Null-Austauschsaldo zwischen beiden sowie Bewag-Bezug von DVG (0,25 GW) angesetzt.
- Als kritischer Fehlerfall wurde ein 3-poliger Kurzschluss auf einem 380-kV-Stromkreis Preilack–Streumen unmittelbar vor dem UW Streumen (vgl. Bild 8) mit einer Fehlerklärungszeit von 180 ms (für die Stabilität ungünstig lange Zeitdauer – bedingt durch den technischen Stand der Schalter und des Schutzes) identifiziert.
- Die Ergebnisse der Stabilitätsuntersuchungen, die das Vorhandensein der 380-kV-Doppelleitung Mecklar–Vieselbach als Dreh- und Angelpunkt der elektrischen Wiedervereinigung eindeutig herausstellen, sind in Bild 10 dargestellt; oben ohne (= Instabilität) und unten mit Doppelleitung Mecklar–Vieselbach (= Stabilität).

Realisierung der Kuppelleitungen bis 1995

Wie stellte sich die Situation ab Ende 1991 dar?

Es waren zunächst nur zwei der vier geplanten Doppelleitungen potenziell verfügbar (Bild 11):

1. Die für 380 kV errichtete und seit Oktober 1989 mit 220-kV-Richtbetrieb nutzbare Kuppelleitung Helmstedt–Wolmirstedt und
2. die für 380 kV errichtete und seit Dezember 1991 mit 220-kV-Richtbetrieb nutzbare Kuppelleitung Remptendorf–Redwitz.

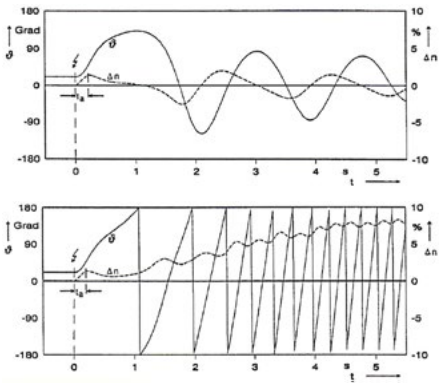


Bild 10: Ergebnisse der Stabilitätsanalysen

Nach vielfältigen Erörterungen im Kreise der Mitglieder der DVG und unter Einbeziehung von externem Sachverstand (insbesondere RWTH Aachen) zeichnete sich ab,

- dass mit diesen zwei Kuppelleitungen allein keine elektrische Wiedervereinigung vollzogen werden konnte,
- dass die dritte Kuppelleitung Mecklar – Vieselbach dafür unabdingbar ist und auch nur unter der Voraussetzung ausreichend ist,
- dass die CENTREL-Länder (Polen, Tschechien, Slowakei und Ungarn) ebenfalls an das UCPTE-Netz angeschlossen werden. Die ansonsten nötige vierte Kuppelleitung wird in diesem Fall quasi durch das synchronisierende Moment der CENTREL-Netzanbindung ersetzt.

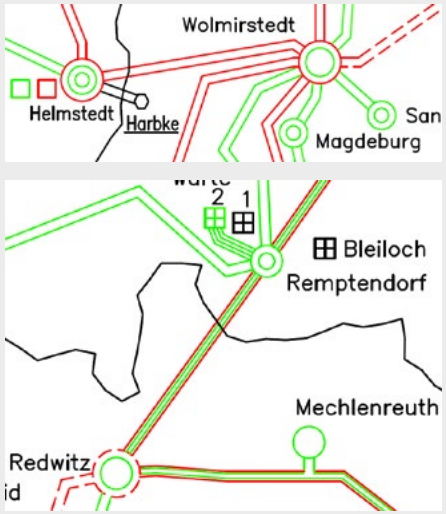


Bild 11: Verfügbare Kuppelleitungen VEAG–DVG Ende 1991

Nachfolgend wird auf die weiteren Schritte zur Realisierung der Kuppelleitungen, von denen, neben den beiden gemäß Bild 11, bis 1995 nur noch die Leitung Mecklar–Vieselbach (Bild 12 oben) fertiggestellt werden konnte, nicht näher eingegangen. Die Leitung Krümmel–Lübeck/Siems–Güstrow (Bild 12 unten) wurde nach Umplanung erst Ende 2012 im Abschnitt Görries–Krümmel in Betrieb genommen, was im Abschnitt Güstrow–Görries bereits 1996 erfolgte. Es bleibt aber jetzt schon einmal festzustellen, dass es fünf Jahre dauerte, bis die elektrische Wiedervereinigung der politischen Wiedervereinigung folgen konnte. Das waren zwar drei Jahre mehr als ursprünglich geplant, aber angesichts heutiger langwieriger Genehmigungsverfahren jedoch immer noch ein recht sportliches und erfolgreich abgeschlossenes Unterfangen.

Schaltfolge der Elektrischen Wiedervereinigung am 13. September 1995 …
Nachfolgend zeigt Bild 13 die Abfolge der Schalthandlungen am Tag der elektrischen Wiedervereinigung von der Trennung vom CENTREL-Verbund (oberes Bild) über den kurzzeitigen und für das VEAG-Netz erstmaligen Inselbetrieb (mittleres Bild) zum DVG/UCPTE-Verbund (unteres Bild).

Die Basis für die unmittelbare Ausführung der elektrischen Wiedervereinigung bildete dabei das „Technische(s) Programm zur Aufnahme des Verbundbetriebes mit dem DVG/UCPTE-Netz".

… und die „Ost-Erweiterung des UCPTE-Netzes" am 18. Oktober 1995
Diese Erweiterung wurde technisch und organisatorisch ab 1992 vorbereitet.

Die CENTREL-Gründung erfolgte am 2. Oktober 1992 mit dem Ziel der Herauslösung der Netze aus dem VES-Verbund (UPS/IPS) und dem Synchronanschluss an

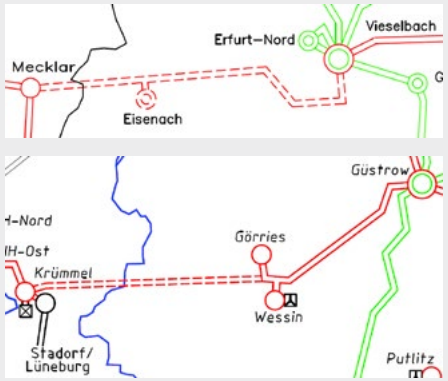


Bild 12: Kuppelleitung Mecklar – Vieselbach und Leitung Görries – Krümmel

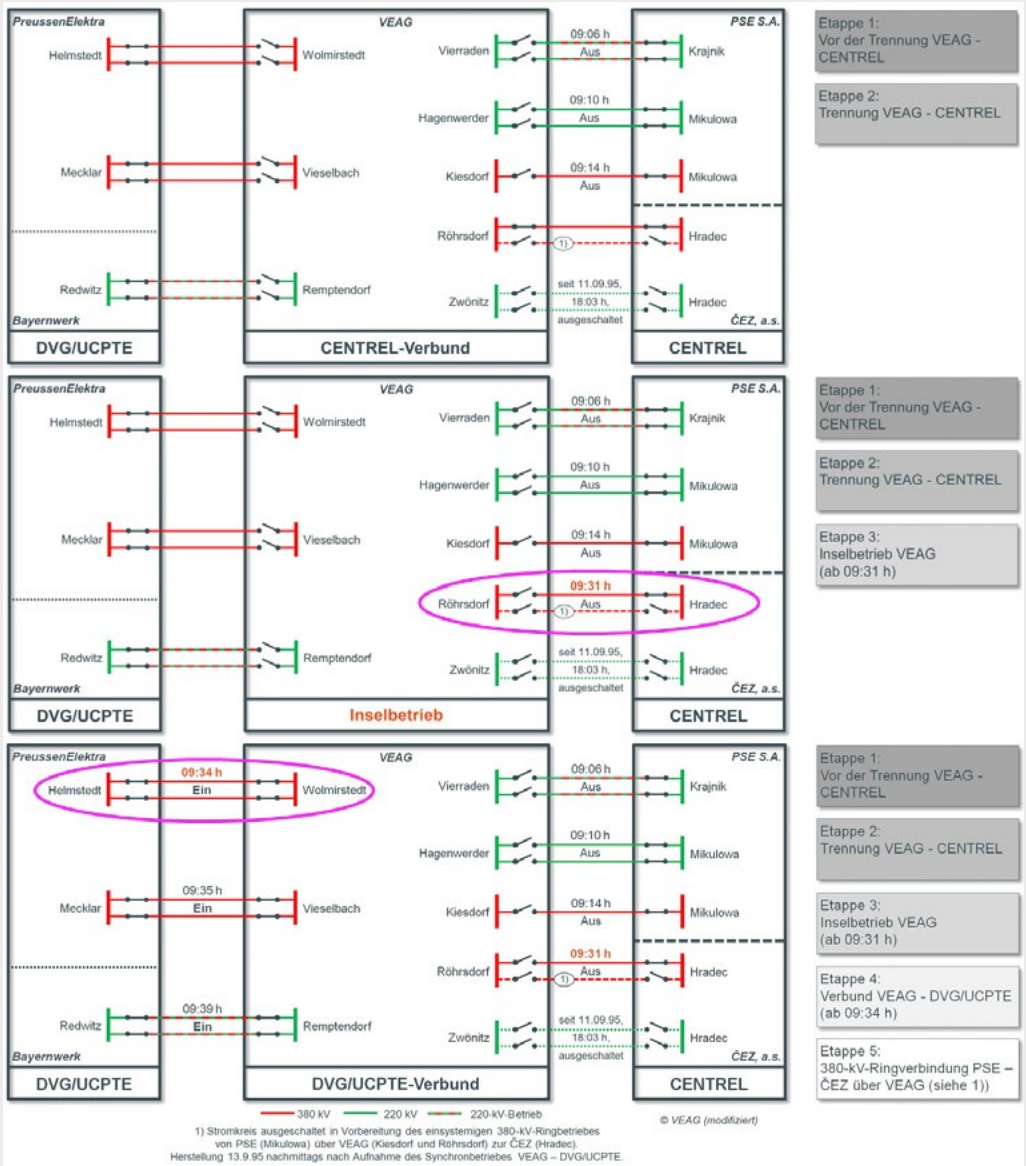


Bild 13: Abfolge der Schalthandlungen am 13. September 1995

Bild 14: Verbundanschluss von CENTREL an UCPTE

das UCPTE-Netz (Bild 14). Zunächst wurde die Realisierungsdauer der durchzuführenden Maßnahmen mit ≥ 1997 eingeschätzt. Der Umfang dieser Maßnahmen resultierte aus dem Maßnahmenkatalog für die Vorbereitung des Synchronanschlusses („Catalogue of Measures") und sah zusammengefasst folgende Aktivitäten vor:

- Machbarkeitsstudie,
- verbundübergreifende Stabilitätsstudie (unter Obhut der DVG in Heidelberg),
- Studie im Rahmen PHARE-C zur Vorbereitung des CENTREL-Anschlusses durch BAG, PE, Verbundplan (AT) und VEAG,
- Lastverteilerschulungen,
- Inselbetriebsversuch und
- versuchsweiser Probebetrieb.

Der Maßnahmenkatalog wurde mit und von den Übertragungsnetzbetreibern in Polen, Tschechien, Slowakei und Ungarn zügig abgearbeitet, sodass bereits fünf Wochen nach dem VEAG-Verbundanschluss an das UCPTE-Netz auch der CENTREL-Verbundanschluss am 18. Oktober 1995 erfolgen konnte.

Zusammenfassung

Der Vortrag spannte über mehrere Jahrzehnte einen weiten Bogen vom Ende des innerdeutschen Verbundbetriebes als Folge der politisch vollzogenen Ost-West-Teilung bis zur elektrischen Wiedervereinigung in Folge der politischen Wiedervereinigung Deutschlands. Den Schwerpunkt bildete dabei die netztechnische Vorbereitung der elektrischen Wiedervereinigung. Die bekannten Vorteile eines elektrischen Verbundbetriebes dokumentierten sich in der jeweiligen Zusammenarbeit der Verbundunternehmen in Ost (VES/IPS) und West (UCPTE). Mit den politischen Umwälzungen der 1990er Jahre änderte sich auch die Zusammensetzung der europäischen Verbundsysteme.

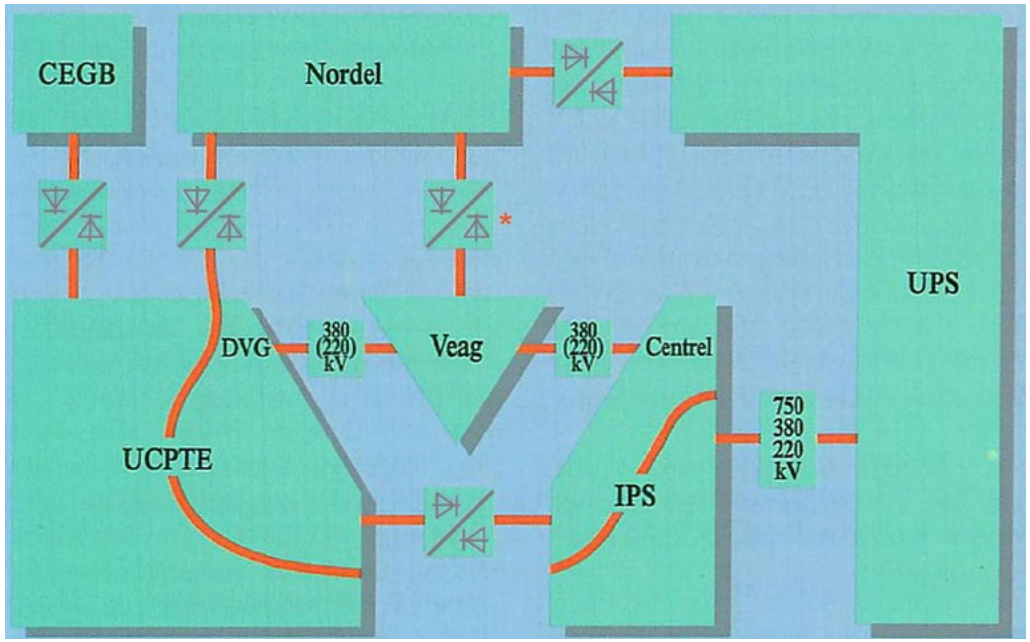


Bild 15: VEAG – 1995 an der Nahtstelle europäischer Verbundsysteme

Die europäische Einbindung des ostdeutschen Verbundnetzes der ehem. VEAG zum Zeitpunkt der elektrischen Wiedervereinigung zeigt Bild 15. Die heutige 50Hertz Transmission befindet sich in zentraler Lage im ENTSO-E-Verbund in den Regionalgruppen "Baltic Sea" und "Continental Central East".

... by the way:
Und das UW Wolmirstedt wird mit dem AC/DC-Konverter für die geplante 2.000-MW-HGÜ-Verbindung „SuedOst-Link" nach Isar (Landshut) in 2025 – nach mehr als 30 Jahren – nun endlich seine Drehstrom-Gleichstrom-Umwandlungsstation erhalten!

Nachtrag für Interessierte:

1) Elektrische Wiedervereinigung – VEAG verbindet, Video 9:53 min
   https://www.youtube.com/watch?v=E7aT7kRPza8
2) The Power Island (Bewag), Video 14:59 min
   https://www.youtube.com/watch?v=v2DrazDwweI

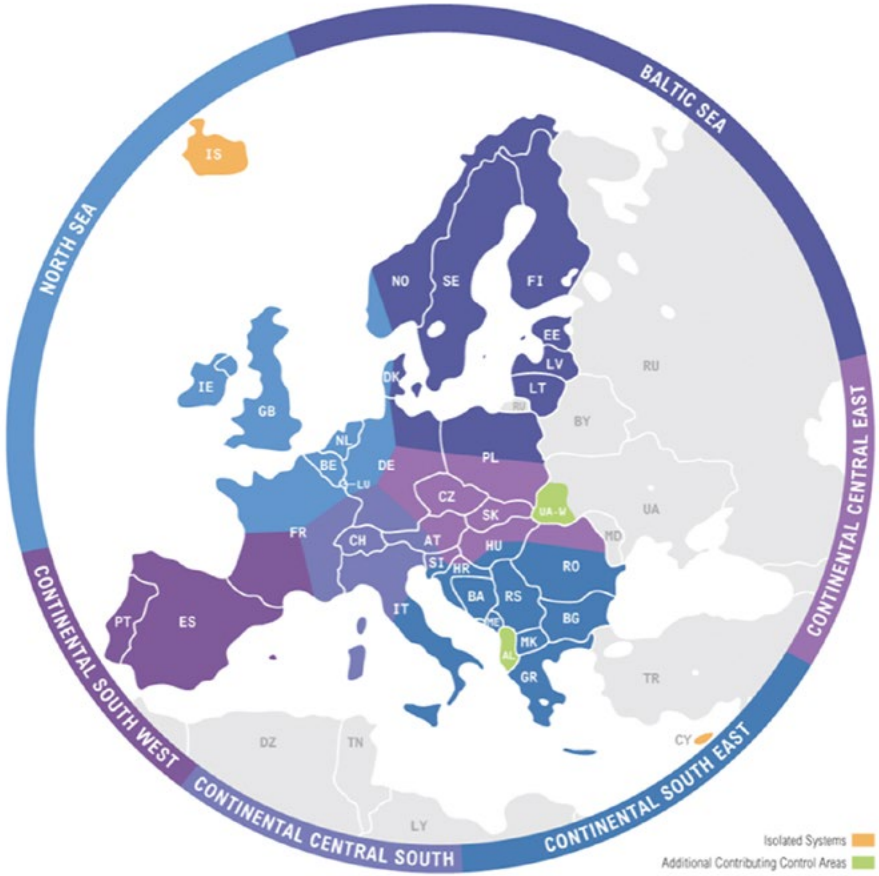


Bild 16: Regional Groups der ENTSO-E

Quellenverzeichnis

Bild- und Textmaterial 50Hertz Transmission

220/110-kV-UW Erfurt-Nord, VEAG/TEAG

Die Wiedervereinigung des Deutschen Verbundnetzes

Hans-Bernd Tillmann

So begann es vor vielen, vielen Jahren ...

Oskar von Miller (1855–1935) kann man als einen der Erfinder der Lastverteilung bezeichnen. Er war ein Vertreter einer flächendeckenden Stromversorgung zu rentablen und verbraucherfreundlichen Preisen. Miller beschäftigte sich insbesondere mit Fragen der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Elektroenergie. Die Gründung der Lastverteilung in Karlsfeld ging insbesondere auf seine Initiative zurück. Der Begriff „Lastverteilung" ist darauf zurückzuführen, dass man die elektrischen Lasten der Verbraucher auf die vorhandenen elektrischen Erzeuger (Kraftwerke) über ein Übertragungs-Verteilungsnetz verteilte.

Den dem Bayernwerk zugrunde liegenden Gedanken eines Energieverbundes auf Länderebene entwickelte v. Miller 1930 in einem von der Reichsregierung in Auftrag gegebenen Gutachten zu einer einheitlichen Elektrizitätsversorgung des Deutschen Reiches weiter.

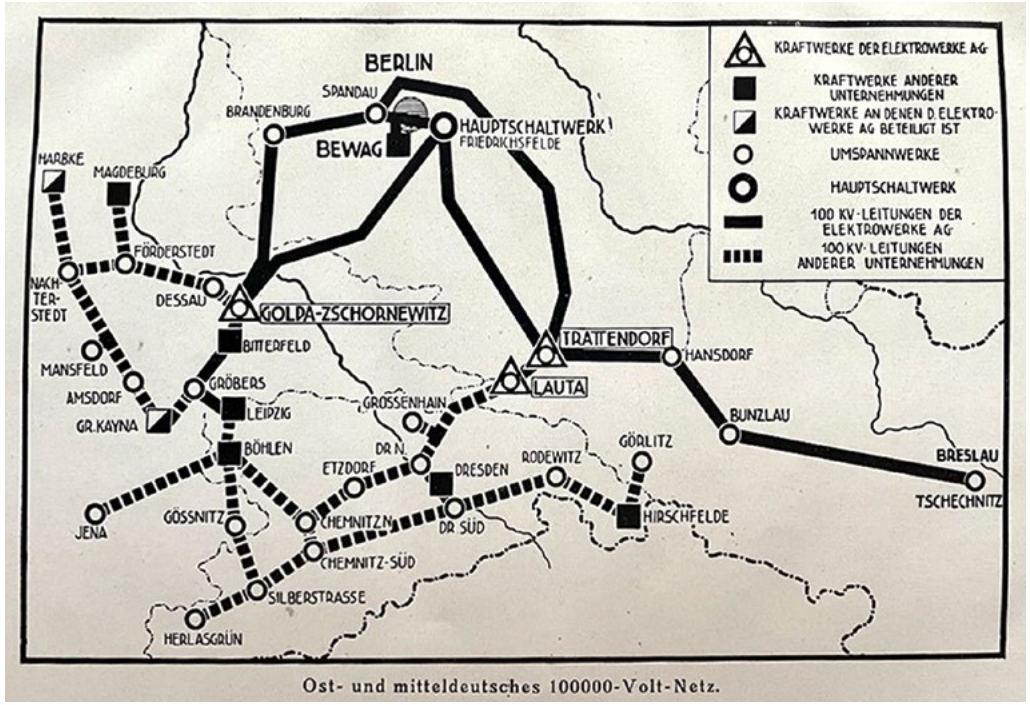


Bild 1: ost- und mitteldeutsches 110-kV-Netz im Jahr 1928

Bild 2: Band 1 der Reihe „Musterbetriebe deutscher Wirtschaft" (1928; 1. Ausgabe)
Autor: Dr.-Ing. R. Hamburger

Die leitungsgebundene Stromversorgung und damit die Aufgaben der Lastverteilung haben sich seit dieser Zeit territorial, national und international in großen Schritten weiterentwickelt. Aufgabe der Lastverteilung wurde es auch, die Netze zu überwachen und zu steuern.

Die Entwicklung wurde u. a. geprägt durch:

- die 1892 erfolgte Gründung der Elektrowerke A.G. (später BEWAG)
- die 1912 erfolgte Inbetriebnahme der ersten europäischen 110-kV-Leitung von Lauchhammer nach Riesa (Sachsen), Länge rd. 50 km
- die 1928 erfolgte Gründung der Aktiengesellschaft für deutsche Elektrizitätswirtschaft durch die EWAG, Preussen-Elektra und das Bayernwerk (München) mit Sitz Berlin. Sie wird als Vorläufer der bis 2001 bestehenden Deutschen Verbundgesellschaft betrachtet.
- die 1923 erfolgte Inbetriebnahme der ersten in Deutschland mit 220 kV betriebene Freileitung von Ronsdorf nach Letmathe (Verbindung der mitteldeutschen und niederrheinischen Braunkohle)

Bild 3: Schaltstation Friedrichsfelde im Jahr 1928, Rohrdammweg (später Dispatcherorganisation für die Elektroenergieversorgung → DO-Elt)

- die am 12. Oktober 1929 erfolgte Inbetriebnahme der Hauptschaltleitung der RWE in Brauweiler, dem späteren „Regelblockführer" der 8 westdeutschen Übertragungsnetzbetreiber
- der 1957 erfolgten Inbetriebnahme der ersten deutschen 380-kV-Leitung Brauweiler–Koblenz–Kelsterbach–Rheinau–Hoheneck
- die Entstehung des ost- und mitteldeutschen 110-kV-Netzes (Bild 1) mit ihrem Hauptschaltwerk in Berlin-Friedrichsfelde (Bild 2, 3 und 4)
- die 1951 erfolgte Gründungsversammlung der UCPTE am 23. Mai in Frankreich durch Einzelpersönlichkeiten aus: Belgien, BRD, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich und Schweiz
- der 1958 erfolgte Verbund der Netze BRD, A, L und B mit den Netzen Frankreichs, Teilen der Schweiz und Teilen Norditaliens über den „Stern von Laufenburg" (Schweiz) und Aufnahme der „Netzkennlinienregelung"
- von 1961 bis 1964 Anschluss der Netze Spaniens, Portugals, Jugoslawiens und Griechenlands an das UCPTE-Netz
- die am 25. Juli 1962 erfolgte Gründung der „Zentralen Dispatcherverwaltung (ZDV) der Vereinigten Energiesysteme (VES)" im Rahmen eines Regierungsabkommens zwischen der Volksrepublik Bulgarien, der Ungarischen Volksrepublik, der Deutschen Demokratischen Republik, der Volksrepublik Polen, der Rumänischen Volksrepublik, der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken und der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik (Bild 5).

Bild 4: Warte der DO-Elt ca. 1964/65; Berlin-Friedrichsfelde; Rohrdammweg (Leiter der DO-Elt, Herr Wendt; Kraftwerksingenieur Herr Miethke; Netzingenieur Herr Rödig)

In Europa bildeten sich aufgrund der sich nach dem 2. Weltkrieg entwickelnden politischen Situation in den 1950er Jahren ein westeuropäisches (UCPTE) und ein osteuropäisches (VES) Verbundnetz heraus.

Gekennzeichnet war das u. a. durch folgende Ereignisse:

- die 1952 erfolgte Trennung der Stromnetze DDR/Ostberlin–Westberlin
- die 1954 erfolgte Trennung der Stromnetze DDR–BRD (u. a. Trennung der 220-kV-Leitungen Magdeburg–Helmstedt und Remptendorf–Ludersheim der sogenannten „Reichssammelschiene")

Bild 6 zeigt das gesamtdeutsche Netz im Jahr 1948, während Bild 7 die getrennten deutschen Netze im Jahr 1988 zeigt.

Mit der Trennung der Stromnetze DDR–BRD begann auch die eigenständige Entwicklung des west- und osteuropäischen Netzes.

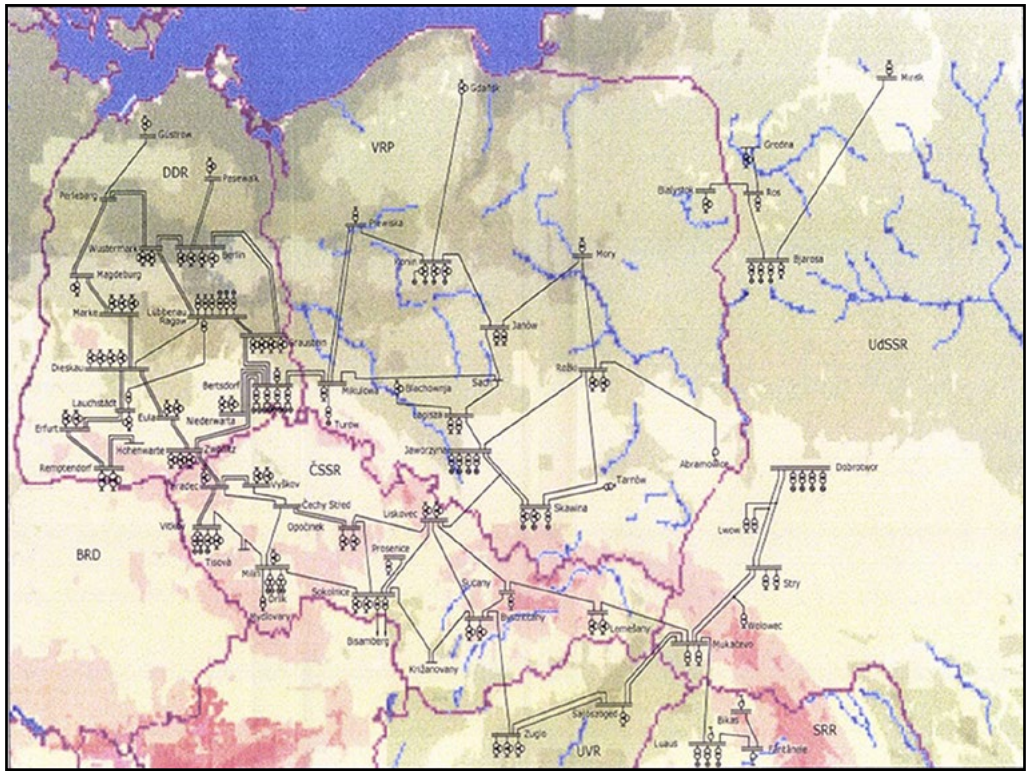
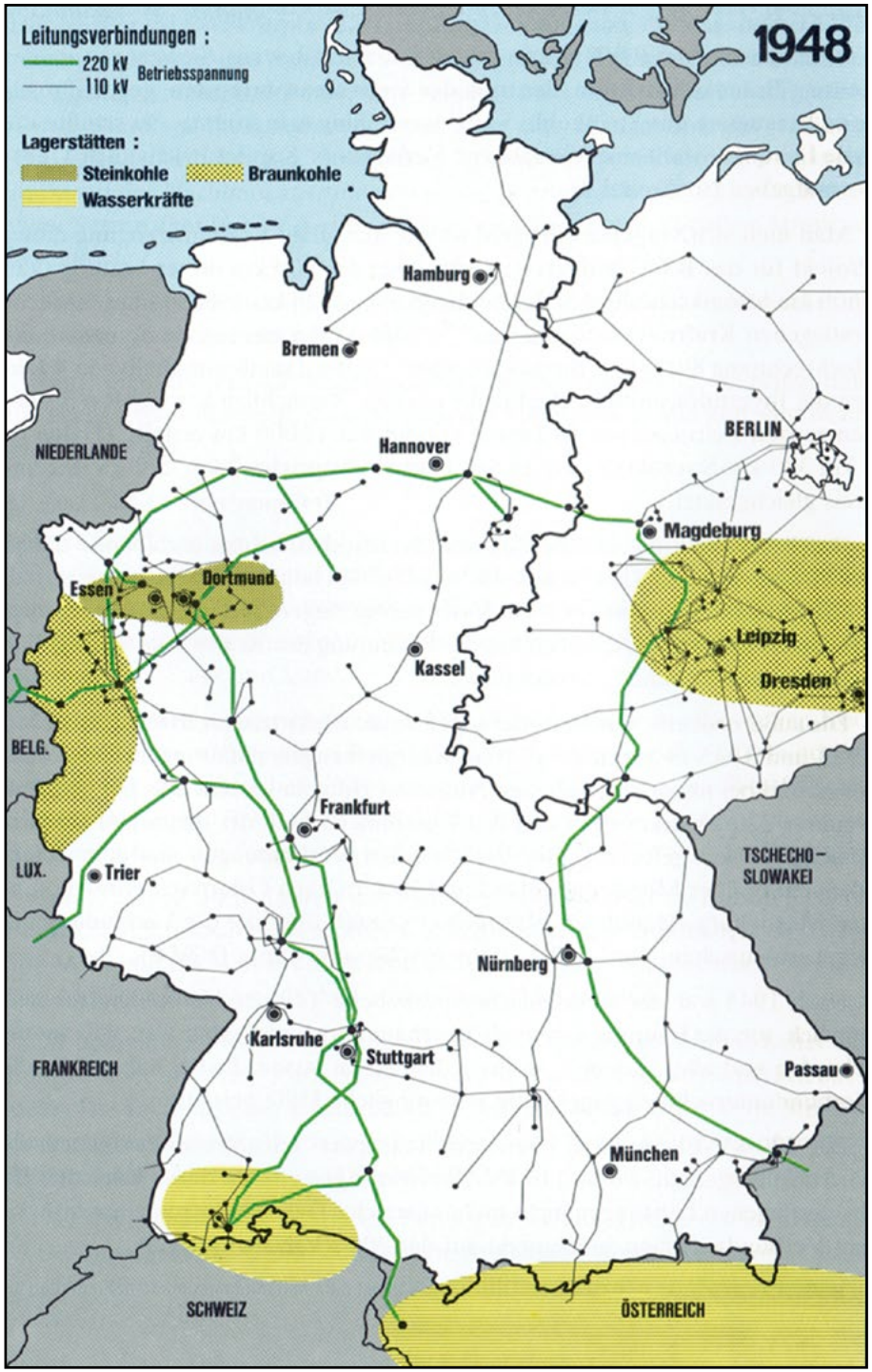
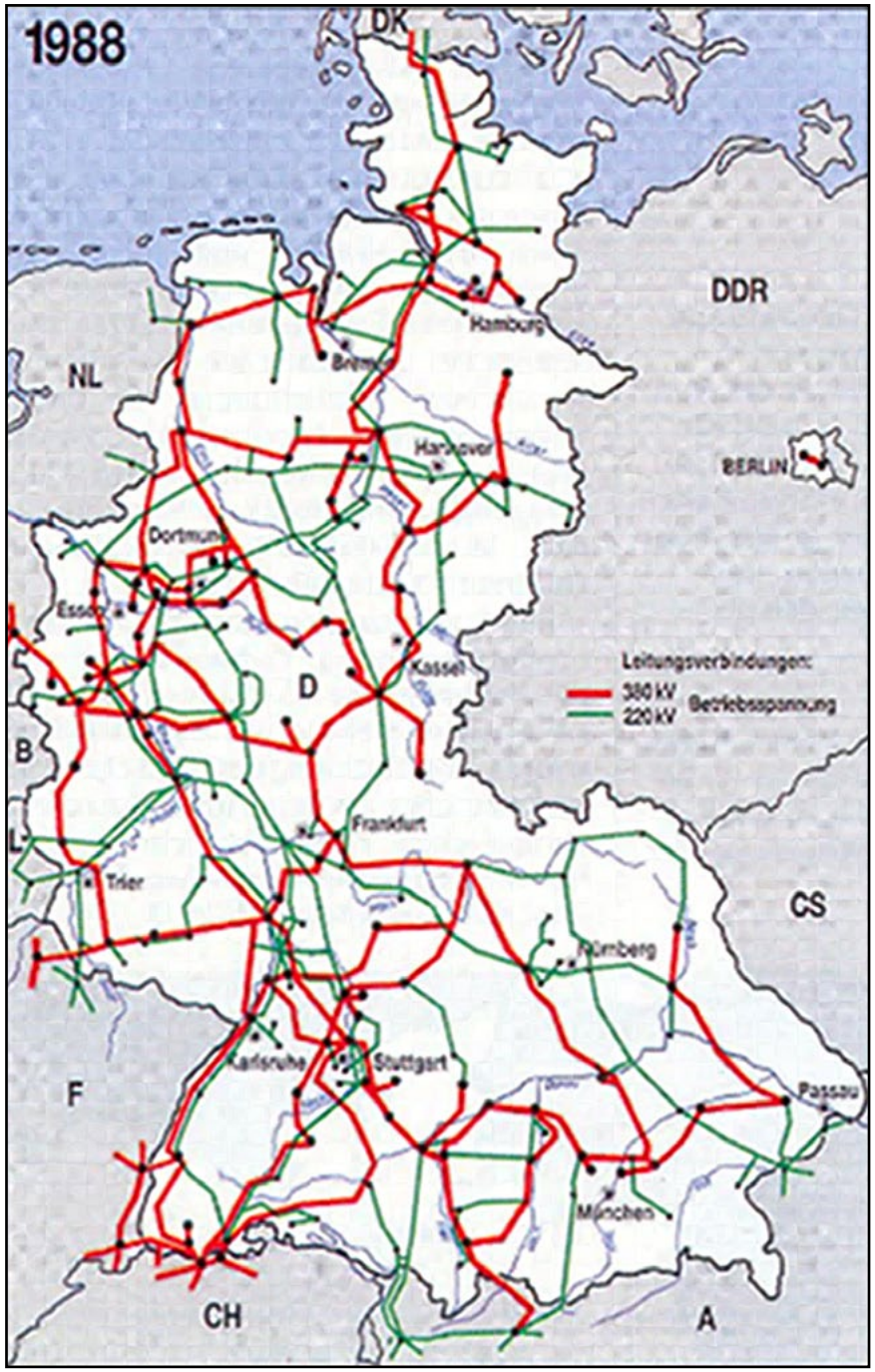


Bild 5: Netzkarte der VES aus dem Jahr 1963

So war z. B. die Frequenz-/Leistungsregelung dadurch gekennzeichnet, dass sich im UCPTE-Netz alle Verbundpartner daran beteiligten, während in den VES das EES der Sowjetunion für die Frequenzfahrweise verantwortlich war, während die übrigen Verbundpartner nur ihr Randintegral ausregelten. Im Weiteren wurden zum Schutz des EES der UdSSR der sogenannte Lwower Schnitt und der Moldauer Schnitt eingeführt. Diese bewirkten, dass bei Erreichen einer bestimmten Leistung auf den Leitungen des Lwower Schnittes (Übertragungskapazität der Kuppelleitungen UdSSR zu Polen, Tschechoslowakei und der 220-kV-Leitungen Ungarn/Rumänien) bzw. Moldauer Schnittes (UdSSR zu Bulgarien, Rumänien und der 220-kV-Kuppelleitungen Ungarn/Rumänien) es zur Trennung des EES der UdSSR zu den entsprechenden Verbundpartnern kam. Das war grundsätzlich mit einem starken Frequenzeinbruch in den betroffenen Ländern verbunden, da damit die teilweisen hohen Importe aus der UdSSR ausfielen.

Bild 6: Gesamtdeutsches Netz im Jahr 1948





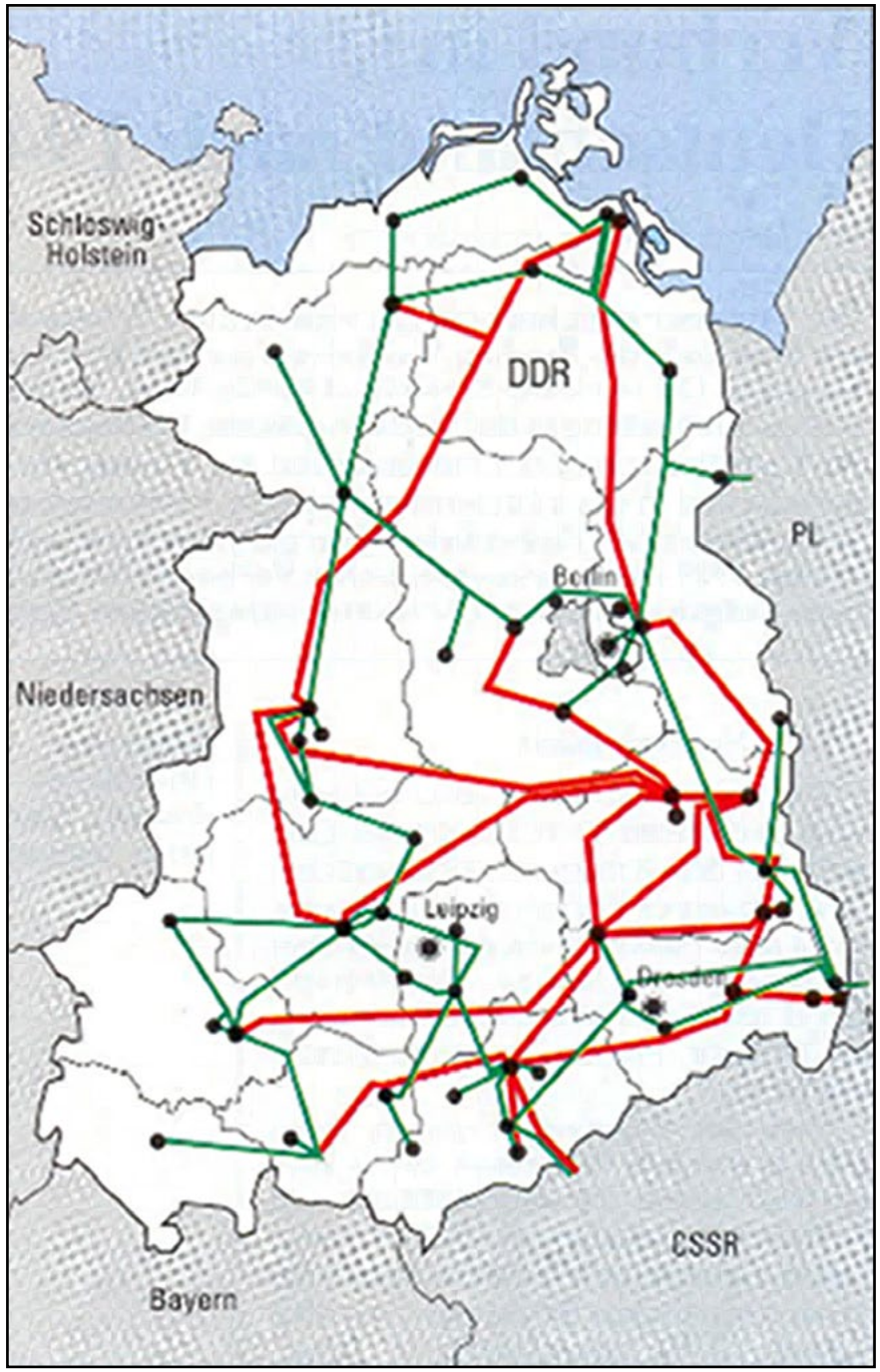


Bild 7: Verbundnetze der BRD und der DDR im Jahr 1988

Die Einstellung z. B. der Trennautomatik des Lwower Schnittes war abhängig von der Verfügbarkeit der KKW und des KW Burshtyn sowie vom Schaltzustand im EES der UdSSR. Im „Normalzustand“ betrugen bei einem Export von 3050 MW die Auslösezeiten 10 Minuten bei 3700 MW und 1,5 Sekunden bei 3900 MW. Ein Beispiel für die Auslösung des Lwower Schnittes zeigt Tabelle 1. Durch diese Auslösung trat in den Energiesystemen der DDR, Polens, der Tschechoslowakei, Rumäniens und Ungarns ein plötzliches Leistungsdefizit von ca. 4100 MW auf. Im Energiesystem der DDR wurden bei dieser Störung durch den „Automatischen Frequenzabwurf (AFE)“ ca. 2000 MW Verbraucherleistung abgeschaltet.

Ende 1990 war das VES gekennzeichnet durch:

- installierte KW-Leistung: 175 609 MW
  - davon konv. WäKW 117 158 MW
  - KKW 23 695 MW
  - WKW 19 028 MW
  - IKW 15 728 MW
- Höchstlast (10.01.1990) 112 788 MW
- Erzeugung (1990) 769 500 GWh
- Länge der 750/400/330-kV-Leitungen: 40 031 km

Nach der politischen und wirtschaftlichen Wende erfolgten durch die VENAG i. G. bereits Anfang 1990 erste Kontakte zur deutschen Verbundgesellschaft (DVG) und zu westdeutschen Verbundunternehmen wie PreussenElektra, Bayernwerk, Rheinisch-Westfälisches Energiewerk, BadenWerke, Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen und BEWAG. Aus diesen Arbeitskontakten entstand im November 1990 eine Koordinierungsgruppe und ein „Arbeitsprogramm zur Vorbereitung und Aufnahme des Verbundbetriebes des VENAG-Netzes mit dem DVG- (UCPTE-) Netz“ unter Leitung des damaligen Vorsitzenden der VENAG, Herrn Herbert Knaack. Dies erfolgte unter Einbeziehung der Kraftwerks-AG und der deutschen Verbundunternehmen PE, BAG und RWE. Erwähnenswert sind hier insbesondere die Herren Taube und Heueck (PE), Klotzbücher (BAG), Prof. Dr. Denzel, Schmitz (RWE) und Dr. Toscher (Kraftwerks-AG).

Das Arbeitsprogramm enthielt insgesamt 9 komplexe Aufgabenstellungen:

- Regelung der stromwirtschaftlichen Zusammenarbeit mit den osteuropäischen Partnern
- Regelung der stromwirtschaftlichen Zusammenarbeit mit den westdeutschen und weiteren Verbundunternehmen
- Schaffung der netztechnischen Voraussetzungen im VENAG-Netz zur Aufnahme des DVG/UC(P)TE-Verbundbetriebes
- Schaffung der Bedingungen für die Erfüllung der Anforderungen an die Wirkleistungsregelung bei DVG/UC(P)TE-Verbundbetrieb
- Schaffung der Voraussetzungen zur Erfüllung der Anforderungen an die Spannungsregelung bei DVG/UC(P)TE-Verbundbetrieb
- Schaffung der Grundlagen für die Störfallbeherrschung bei DVG/UC(P)TE-Verbundbetrieb
- Vorbereitung der Betriebsführung der Lastverteilung unter den Bedingungen des unmittelbaren Übergangs vom Verbundbetrieb mit dem VES auf den DVG/UC(P)TE-Verbundbetrieb
- Sicherstellung des Informationsaustausches zwischen den Lastverteilungen unter den Bedingungen des DVG/UC(P)TE-Verbundbetriebes mit insgesamt 65 Einzelaufgaben.

Datum	Einstellwert der Trennautomatik [MW]	Belastung des Lwower Schnittes vor der Trennung	Ursache der Trennung	Frequenz vor Trennung [Hz]	Frequenz nach Trennung [Hz]
07. Juni 1988, 11:38 Uhr	3700/3900	3065 MW Export aus EES der UdSSR	Blockausfall KKW Pacs (HU): 1000 MW	49,97	48,68

Tabelle 1: Auswirkungen einer Trennung am Lwower Schnitt

So konnten bereits im Dezember 1993 u. a. in den Kraftwerken Lübbenau/Vetschau, Boxberg, Lippendorf und Thierbach mit Blöcken bis zu einer Leistung von 210 MW der 220-kV-Spannungsebene, 520 MW Primärregelleistung und 380 MW Sekundärregelleistung realisiert werden.

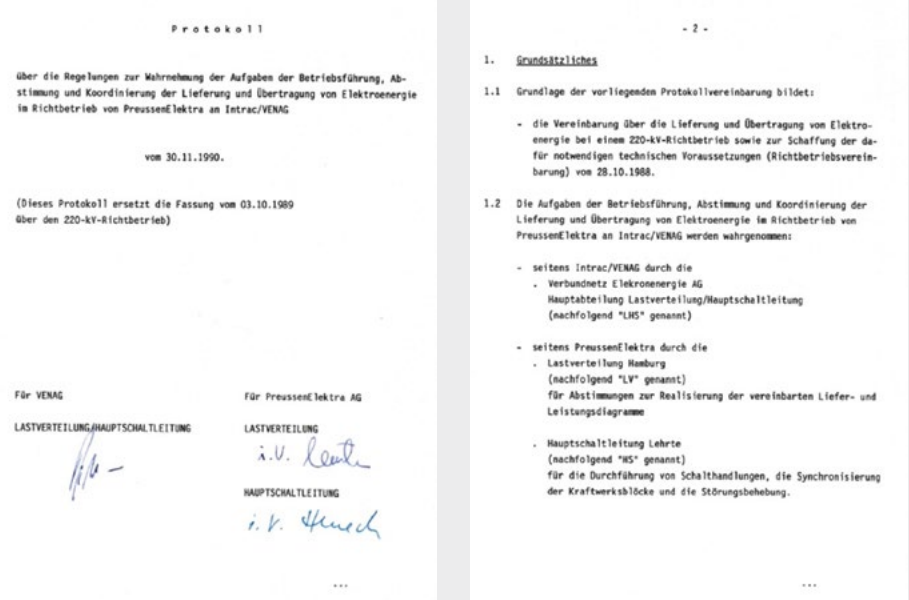
Neben dem Bau von Kuppelleitungen zu PE und BAG:

- 380-kV-Leitung Wolmirstedt (Sachsen-Anhalt)–Helmstedt (Niedersachsen) → Projekt BRD/DDR (Inbetriebnahme bereits 03.10.1989; 48,7 km)
- 380-kV-Leitung Remptendorf (Thüringen)–Redwitz (Bayern) (fertiggestellt 12/91; 57 km)
- 380-kV-Leitung Vieselbach (Thüringen)–Mecklar (Hessen) (fertiggestellt 9/95; 125 km)

wurden u. a. umfangreiche Maßnahmen auf dem Gebiet der Spannungshaltung im Übertragungsnetz (ÜN) und in den in das ÜN einspeisenden KW durchgeführt. Die Nutzung der 380-kV-Leitung Wolmirstedt–Helmstedt erfolgte bereits vor der elektrischen Wiedervereinigung für Richtbetriebe (Bild 8) aus dem KW Buschhaus (in Richtung VENAG-Netz) und den KW Lübbenau/Vetschau (in Richtung PE-Netz).

Im Weiteren wurde im Rahmen einer „Ersatzinvestition“ der Aufbau einer neuen Leitstelle mit entsprechend moderner Leitstellentechnik (Bild 9) durchgeführt. Nach der Ertüchtigung der Umspannwerke (UW) waren damit auch die Voraussetzungen für die Fernüberwachung und Fernsteuerung der 220/380-kV-Umspannwerke gegeben.

Nach der Fertigstellung der 380-kV-Leitung Vieselbach–Mecklar Anfang September 1995 waren alle Voraussetzungen im VEAG-Netz (ehemals VENAG) zur Aufnahme des DVG/UC(P)TE-Verbundbetriebes entsprechend des „Arbeitsprogramm zur Vorbereitung und Aufnahme des Verbundbetriebes des VENAG-Netzes mit dem DVG-(UCPTE-) Netz“ erfüllt, sodass nach Zustimmung aller damaligen deutschen Verbundunternehmen die Umschaltung vom osteuropäischen Verbundnetz an das DVG/UCPTE-Verbundnetz erfolgen konnte. Die Umschaltung wurde auf der



Protokoll

über die Regelungen zur Wahrnehmung der Aufgaben der Betriebsführung, Abstimmung und Koordinierung der Lieferung und Übertragung von Elektroenergie im Richtbetrieb von PreussenElektra an Intrac/VENAG

vom 30.11.1990.

(Dieses Protokoll ersetzt die Fassung vom 03.10.1989 über den 220-kV-Richtbetrieb)

Für VENAG
LASTVERTEILUNG/HAUPTSCHALTLEITUNG

für PreussenElektra AG
LASTVERTEILUNG
i.V.
HAUPTSCHALTLEITUNG
i.V.

...

- 2 -

1. Grundsätzliches

1.1 Grundlage der vorliegenden Protokollvereinbarung bildet:

- die Vereinbarung über die Lieferung und Übertragung von Elektroenergie bei einem 220-kV-Richtbetrieb sowie zur Schaffung der dafür notwendigen technischen Voraussetzungen (Richtbetriebsvereinbarung) vom 28.10.1988.

1.2 Die Aufgaben der Betriebsführung, Abstimmung und Koordinierung der Lieferung und Übertragung von Elektroenergie im Richtbetrieb von PreussenElektra an Intrac/VENAG werden wahrgenommen:

- seitens Intrac/VENAG durch die
  . Verbundnetz Elekronenergie AG
    Hauptabteilung Lastverteilung/Hauptschaltleitung
    (nachfolgend "LHS" genannt)

- seitens PreussenElektra durch die
  . Lastverteilung Hamburg
    (nachfolgend "LV" genannt)
    für Abstimmungen zur Realisierung der vereinbarten Liefer- und Leistungsdiagramme

  . Hauptschaltleitung Lehrte
    (nachfolgend "HS" genannt)
    für die Durchführung von Schalthandlungen, die Synchronisierung der Kraftwerksblöcke und die Störungsbehebung.

...

Bild 8: Protokoll vom 30.11.1990

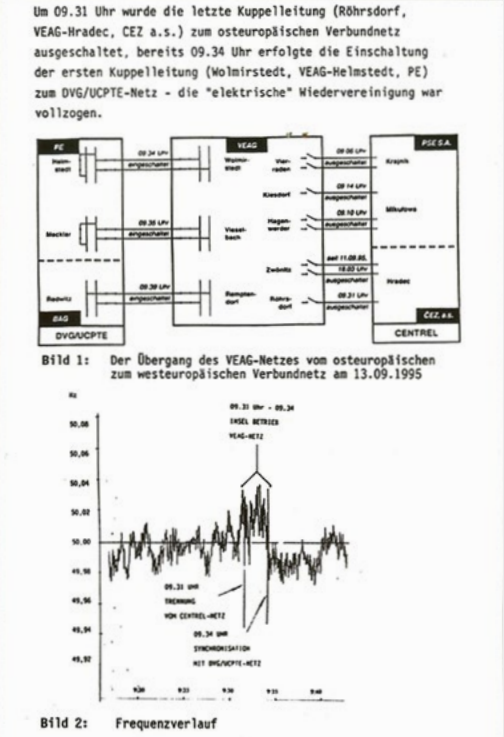
Bild 9: Zentrale Steuerungsstelle der VEAG (Berlin, Beilsteiner Str. 115)

Grundlage eines „Technischen Programms zur Aufnahme des Verbundbetriebes des VEAG-Netzes mit dem DVG/UCPTE-Netz" durchgeführt.

Nach Ausschaltung der Kuppelleitungen zum polnischen und tschechischen Übertragungsnetzbetreiber und eines 3-minütigen Inselbetriebes des VEAG-Netzes (Bild 10), erfolgte am 13. September 1995 um 09:34 Uhr die Synchronschaltung mit dem DVG/UCPTE-Netz (Bild 11 und 12). Bereits vor der Umschaltung des VEAG-Netzes vom VES-Netz zum DVG/UCPTE-Netz kam es zur schrittweisen Auflösung des osteuropäischen Verbundbetriebes. Im November 1993 bildeten sich aufgrund von hohen Leistungsdefiziten in der Ukraine 3 Teilsysteme:

- Teilsystem A seit 18. November 1993, 20:10 Uhr mit den Netzen Polens, der Slowakei, Tschechiens, Ungarns, Rumäniens, das Teilsystem „Lwowenergo" der Ukraine (heute bekannt unter Teilnetz „KW Burshtyn") und dem VEAG-Netz
- Teilsystem B seit 20. November 1993, 13:05 Uhr mit den Netzen Bulgariens (über 750-kV-Leitung mit EES der Ukraine verbunden), der Ukraine (ohne Lwowenergo und Charkower Energiesystem) und der nordkaukasische Teil des einheitlichen Energiesystems (EES) Russlands
- Teilsystem C seit 20. November 1993, 13:05 Uhr mit den Netzen Russlands (ohne nordkaukasisches Teilsystem) und das Charkower Energiesystem

Infolge der bei „Lwowenergo" und im Elektroenergiesystem (EES) Rumäniens weiter anhaltenden Leistungsdefizite war im Teilsystem A ein äußerst niedriges Frequenzniveau zu verzeichnen; im Zeitraum 19. November 1993 bis 31.Dezember 1993 betrug die Mittelfrequenz 49,905 Hertz. Speziell im Winterhalbjahr 1993/94 kam es im Teilsystem B zu extrem niedrigen Frequenzen, teilweise unter 49,0 Hertz.
Das EES Rumäniens trennte sich am 5. April 1994 vom Teilnetz A und begann gemeinsam mit dem EES Bulgariens einen „Probebetrieb" mit den vom UCPTE-Netz getrennten Netzen (Balkankrieg/Zerstörung des UW Ernestinovo Ex-Jugoslawiens und Griechenlands (UCPTE-Frequenzzone 2)).

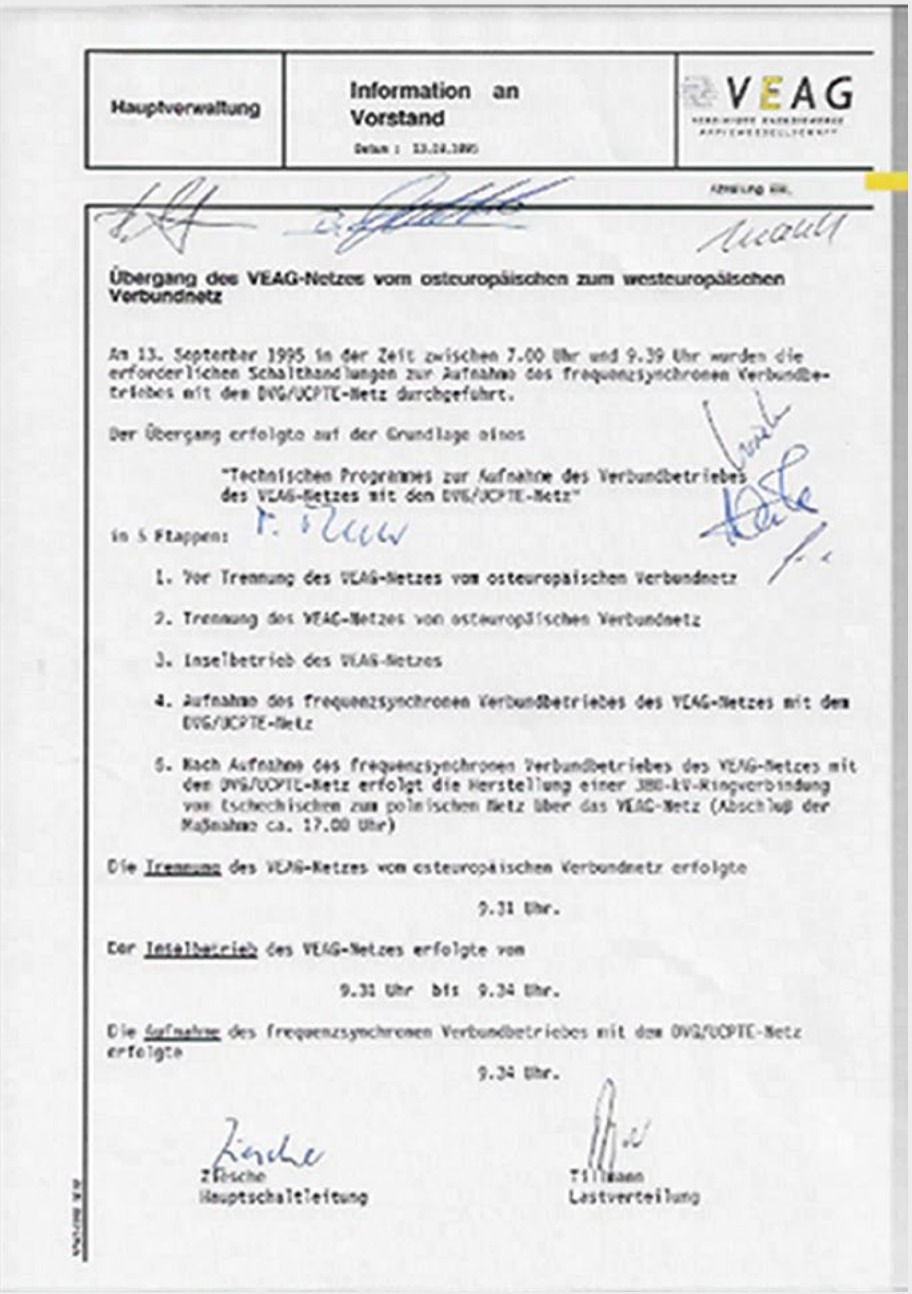


Um 09.31 Uhr wurde die letzte Kuppelleitung (Röhrsdorf, VEAG-Hradec, CEZ a.s.) zum osteuropäischen Verbundnetz ausgeschaltet, bereits 09.34 Uhr erfolgte die Einschaltung der ersten Kuppelleitung (Wolmirstedt, VEAG-Helmstedt, PE) zum DVG/UCPTE-Netz - die "elektrische" Wiedervereinigung war vollzogen.

Bild 1: Der Übergang des VEAG-Netzes vom osteuropäischen zum westeuropäischen Verbundnetz am 13.09.1995

Bild 2: Frequenzverlauf

Bild 10 und 11: Frequenzverlauf und Zeitabläufe während der Umschaltung



Hauptverwaltung	Information an Vorstand Datum: 13.24.1995	VEAG

Abteilung EW.

Übergang des VEAG-Netzes vom osteuropäischen zum westeuropäischen Verbundnetz

Am 13. September 1995 in der Zeit zwischen 7.00 Uhr und 9.39 Uhr wurden die erforderlichen Schalthandlungen zur Aufnahme des frequenzsynchronen Verbundbetriebes mit dem UVG/UCPTE-Netz durchgeführt.

Der Übergang erfolgte auf der Grundlage eines

"Technischen Programmes zur Aufnahme des Verbundbetriebes des VEAG-Netzes mit dem UVG/UCPTE-Netz"

in 5 Etappen:

1. Vor Trennung des VEAG-Netzes vom osteuropäischen Verbundnetz
2. Trennung des VEAG-Netzes von osteuropäischen Verbundnetz
3. Inselbetrieb des VEAG-Netzes
4. Aufnahme des frequenzsynchronen Verbundbetriebes des VEAG-Netzes mit dem UVG/UCPTE-Netz
5. Nach Aufnahme des frequenzsynchronen Verbundbetriebes des VEAG-Netzes mit dem UVG/UCPTE-Netz erfolgt die Herstellung einer 380-kV-Ringverbindung vom Tschechischen zum polnischen Netz über das VEAG-Netz (Abschluß der Maßnahme ca. 17.00 Uhr)

Die Trennung des VEAG-Netzes vom osteuropäischen Verbundnetz erfolgte

9.31 Uhr.

Der Inselbetrieb des VEAG-Netzes erfolgte von

9.31 Uhr bis 9.34 Uhr.

Die Aufnahme des frequenzsynchronen Verbundbetriebes mit dem UVG/UCPTE-Netz erfolgte

9.34 Uhr.

Zörsche
Hauptschaltleitung

Tillmann
Lastverteilung

Bild 12: Information an den Vorstand der VEAG

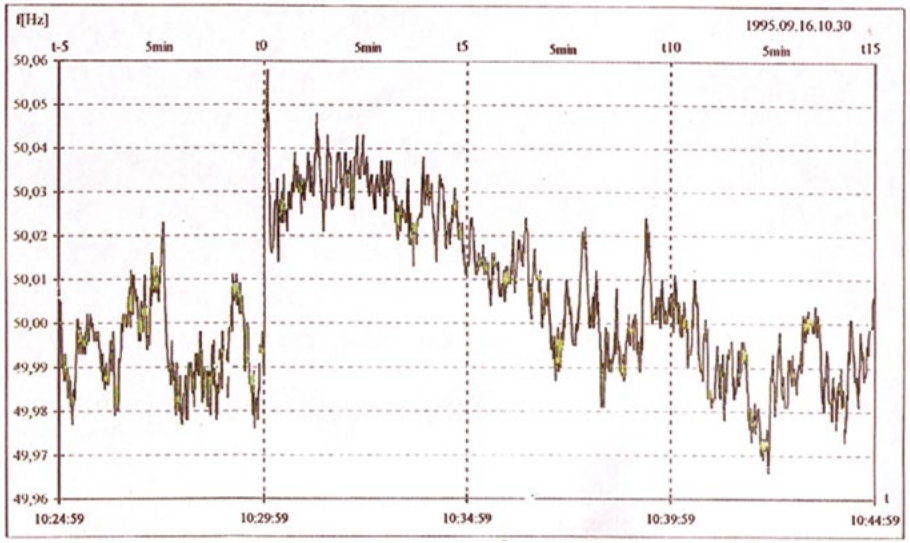


Bild 13: Probebetrieb CENTREL

Das ukrainische EES nahm den Netzverbund mit dem russischen EES auf, sodass 1994 die ehemaligen VES-Netze folgende Netzverbunde bildeten:

- Polen, Slowakei, Tschechien, Ungarn, Teilsystem „Lwowenergo" der Ukraine (heute bekannt unter Teilnetz „KW Burshtyn") und dem VEAG-Netz
- Russland einschl. baltische und weitere ehemalige Republiken der Sowjetunion, Ukraine
- Rumänien und Bulgarien im „Probebetrieb" mit den vom UCPTE-Netz getrennten Netzen Ex-Jugoslawiens und Griechenlands

Aus dieser Situation heraus, bildeten sich in den VES neue Interessengruppen. Die ÜNB Polens, Tschechiens, der Slowakei und Ungarns gründeten bereits im Oktober 1992 in Prag die CENTREL, deren Aufgabe darin bestand, den Anschluss dieser Netze an das UCPTE-Netz vorzubereiten.

Es kam zur Bildung des „Technischen Komitees UCPTE/CENTREL zur Integration von MVMRt., CEZ a.s., SEP a.s. und PSE S.A. in die UCPTE" (Präsident: Herr Klotzbücher, BAG), das einen „Maßnahmenkatalog zur Integration von MVMRt., CEZ a.s., SEP a.s. und PSE S.A. in die UCPTE" erarbeitete. Die Unterzeichnung erfolgte durch die CENTREL-Unternehmen und die westlichen ÜNB BAG, ÖVG, PE, VEAG, JUGEL, ELES und HEP am 12. Oktober 1992 in Wien.

Nach Erfüllung der technischen, energiewirtschaftlichen und organisatorischen Maßnahmen und eines „Probebetriebes" (Inselbetrieb der CENTREL/Bild 13) konnte am 18. Oktober 1995, 12:30 Uhr der

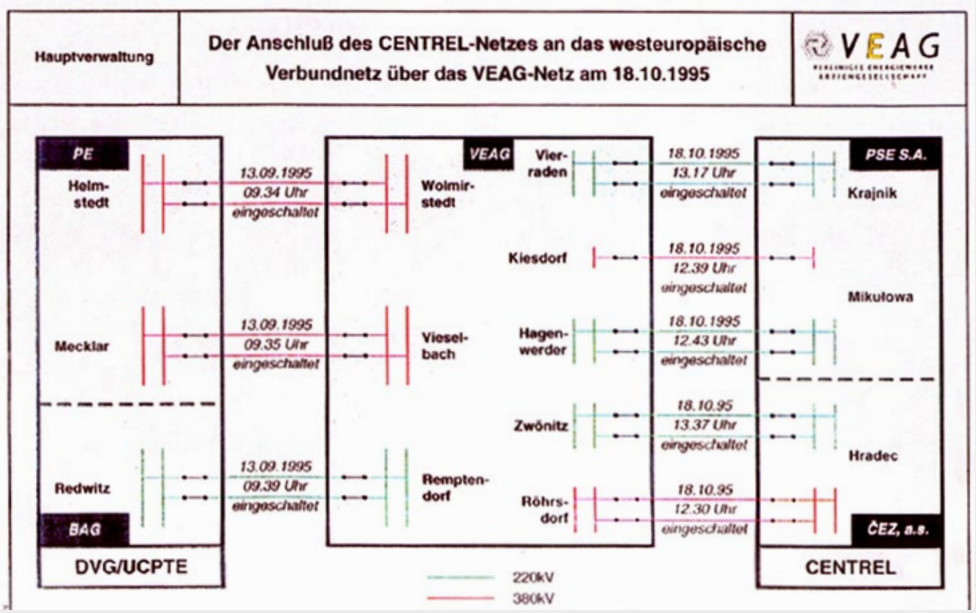


Bild 14: Zeitablauf der Umschaltung der CENTREL-Netze

Anschluss der CENTREL-Netze an das UCPTE-Netz erfolgen (Bild 14).

Mit Beginn des Probebetriebes wurde das Teilsystem „Lwowenergo" der Ukraine von den CENTREL-Netzen getrennt und an das ukrainische EES umgeschaltet. Nach Aufnahme des Synchronbetriebes übernahm die VEAG für ein Jahr die Regelführerschaft für die CENTREL gegenüber der Hauptschaltleitung der RWE in Brauweiler. Die Abrechnung des „ungewollten Austausches" erfolgte in dieser Zeit durch die Direktion der ZDV in Prag.

Durch die Trennung des Netzes von „Lwowenergo" mit seinem UW Mukachevo und seiner Bedeutung als Kuppelstelle für die Netze Ungarns, Rumäniens und der Slowakei, kam es zu Bemühungen, das sogenannte Teilnetz „KW Burshtyn" an das UCPTE-Netz anzuschließen. Es erfolgte die Bildung des „Technischen Komitees UCPTE/Ukraine zum Anschluss des Teilnetzes ‚KW Burshtyn' an des UCPTE-Netz" (Präsident: Herr Tillmann, VEAG) und in Anlehnung an den Maßnahmenkatalog der CENTREL, die Erarbeitung des „Maßnahmenkataloges zur Integration des TN ‚KW Burshtyn' in das UCPTE-Netz".

Nach Realisierung aller technischen, energiewirtschaftlichen und organisatorischen Maßnahmen wurde das TN „KW Burshtyn" am 1. Juli 2003 zu einem 1-jährigen Probebetrieb, der erfolgreich abgeschlossen wurde, an das UCTE-Netz angeschlossen (Bilder 15 und 16).

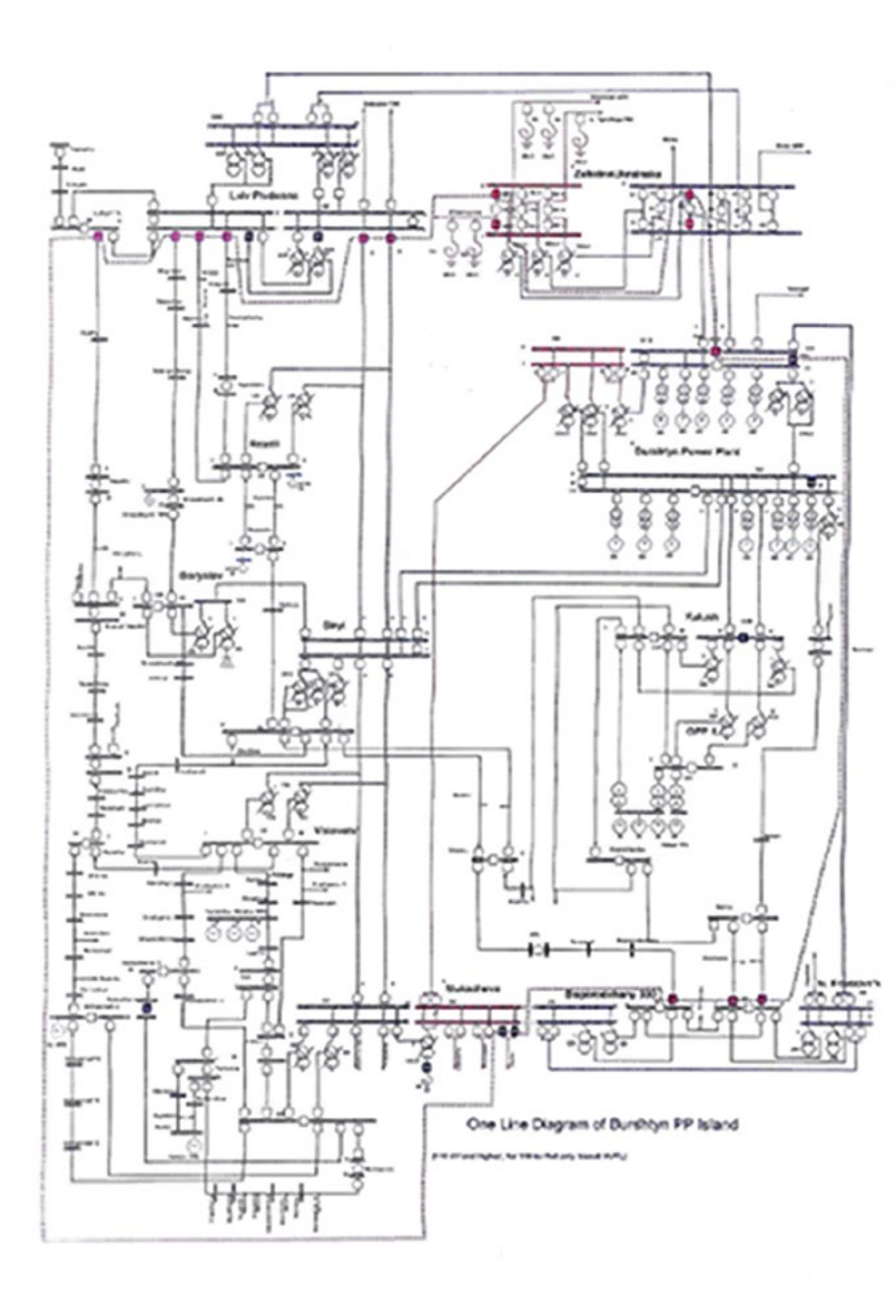


Bild 15: Schaltschema TN „KW Burshtyn"

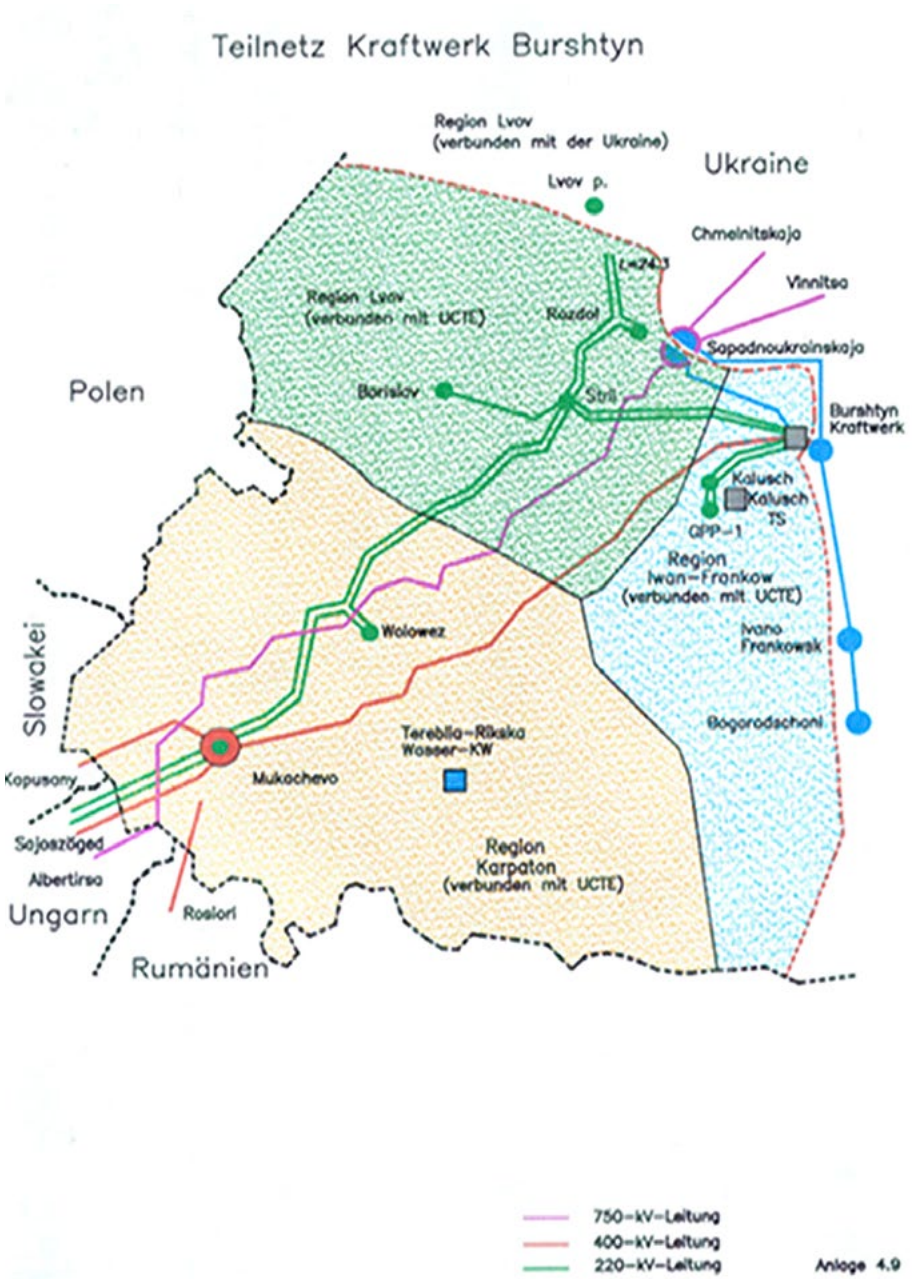


Bild 16: Teilnetz „KW Burshtyn" mit dem Kuppel-UW Mukachevo

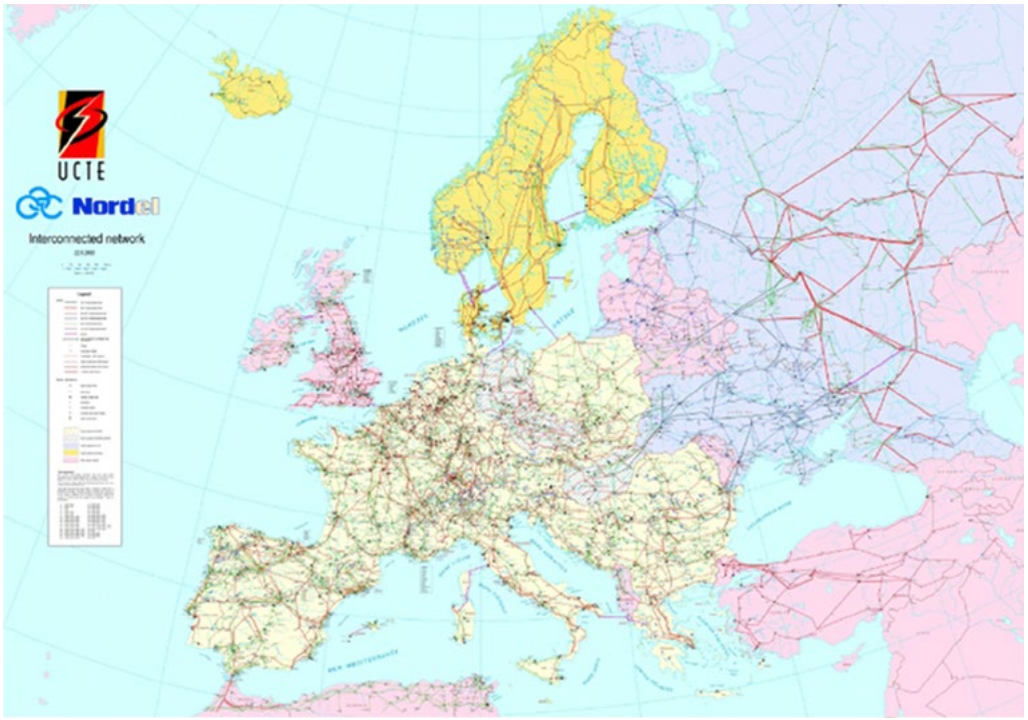


Bild 17: UCTE-Netz 2003

Bild 17 zeigt eine Netzkarte die im Jahr 2003 gemeinsam von der UCTE, der Nordel und der ZDV der VES erstellt wurde. Nach der Resynchronisation der UCTE-Frequenzzonen 1 und 2, die im Zusammenhang mit dem Balkankrieg entstanden waren, wurden die Netze Bulgariens und Rumäniens am 4. Oktober 2004 offiziell an das UCTE-Netz angeschlossen.

Nach entsprechendem Beschluss des Rates der ZDV auf seiner 89. Tagung im November 2003 in Prag, stellte die Direktion der Zentralen Dispatcherverwaltung der Vereinigten Energiesysteme Osteuropas, am 31. Dezember 2004 nach über 40 Jahren ihre Tätigkeit ein.

Quellenverzeichnis

Bild 1 – 3:	Band 1 der Reihe „Musterbetriebe deutscher Wirtschaft“ (1928; 1. Ausgabe) Autor: Dr.-Ing R. Hamburger
Bild 4:	privat
Bild 5:	Zentrale Dispatcherverwaltung der Vereinigten Energiesysteme
Bild 6 – 7:	Bausteine für Osteuropa „50 Jahre deutscher Stromverbund“ (DVG 1999)
Bild 8:	VEAG/privat
Bild 9:	VEAG Megawatt 04/2002
Bild 10 – 12:	VEAG/privat
Bild 13:	Bericht Probebetrieb CENTREL (1995)
Bild 14:	VEAG/privat
Bild 15 – 16:	Bericht zur Erfüllung des „Maßnahmenkataloges zur Integration des TN ‚KW Burshtyn‘ in das UCPTE-Netz“ (2003)
Bild 17:	UCTE-Netz 2003

Erste elektrische Bahn der Welt, vorgeführt von Siemens und Halske auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879

Die Entwicklung des Bahnstromnetzes in Deutschland

Dietwalt Moschkau

Die Entwicklung des elektrischen Streckennetzes

Der Anfang des elektrischen Zugbetriebes war geprägt von der Suche nach dem geeigneten Stromsystem.

Erste Versuche wurden mit Gleichstrom durchgeführt. Auf der Berliner Gewerbeausstellung stellte *Werner von Siemens* eine Ausstellungsbahn vor, die mit 150 V Gleichstrom betrieben wurde.

Das Gleichstromsystem hat den entscheidenden Nachteil in der Spannungsgröße begrenzt zu sein. Es konnten nur Spannungen von maximal 3000 V erreicht werden. Für die Übertragung großer Leistungen werden entsprechend hohe Ströme benötigt, die große Leitungsquerschnitte erfordern. Die Speiseentfernungen (Abstand der Einspeisestellen) waren wegen der Spannungshöhe ebenfalls gering, was die Kosten für die Primärkomponenten der Bahnstromversorgung entsprechend verteuerte.

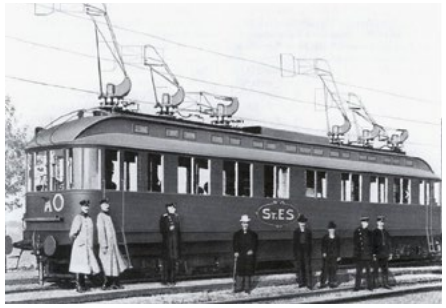
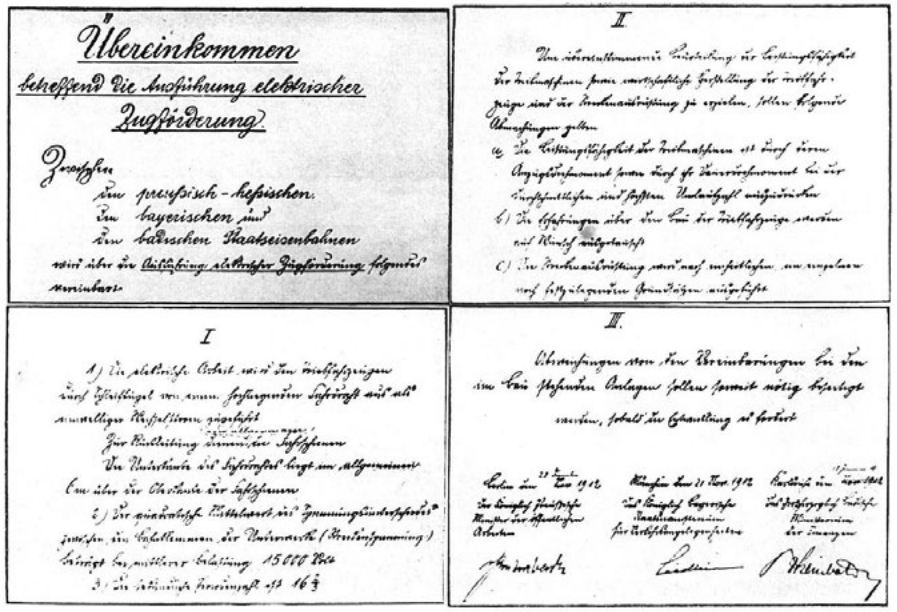


Bild 1: Drehstromversuchstriebwagen

1899 gründete sich die „Studiengesellschaft für Schnellbahnen". Die beteiligten Firmen, unter anderen AEG und Siemens, brachten Triebwagen und Lokomotiven zum Einsatz, die mit Drehstrom betrieben wurden und auf der Versuchsstrecke zwischen Marienfelde und Zossen Geschwindigkeiten über 200 km/h erreichten. Damit bewies das Drehstromsystem seine Eignung für den schweren Bahnbetrieb. Eine Anwendung des Systems in großem Maße scheiterte aber, weil der Aufbau der Oberleitung zu kompliziert war und auch keine der ausgeführten Bauarten eine unterbrechungsfreie Stromzuführung ermöglichte.

Ab 1903 begannen in Berlin zwischen Niederschöneweide und Spindlersfeld Versuche mit Einphasenwechselstrom niedriger Frequenz (6 kV, 25 bis 40 Hz), die recht erfolgversprechend waren. In den folgenden Jahren wurden weitere Strecken ausgerüstet, darunter ab 1905 die Strecke Murnau–Oberammergau, mit 5,5 kV und 50 Hz.

Bei den Preußischen Staatsbahnen befasste man sich ab 1909 mit Überlegungen der Fernbahnelektrifizierung in größerem Umfang. Auf der Grundlage eines von *Gustav Wittfelds* erarbeiteten Programms wählte man hierfür die Strecke Magdeburg–Leipzig aus. Die Bahnenergie sollte aus Braunkohle in einem bahneigenen Kraftwerk in Muldenstein erzeugt werden.



Übereinkommen
betreffend die Ausführung elektrischer Zugförderung

Bild 1: Übereinkommen der einzelnen Staatsbahnen

Die Versuche begannen 1911 nach der Inbetriebnahme des Kraftwerkes in Muldenstein. Bei den Versuchen wurden unterschiedliche Spannungen zwischen 5 und 10 kV und eine Frequenz von 15 Hz verwendet. Die niedrige Frequenz ermöglichte den Einsatz von Fahrmotoren auf der Basis des Gleichstrom-Reihenschlussmotors.

Im Ergebnis aller dieser seit 1903 ausgeführten Versuchsbetriebe wurde Ende 1912 und Anfang 1913 zwischen der

- Preußisch/Hessischen Staatsbahn, der
- Bayerischen Staatsbahn und der
- Badischen Staatsbahn

das „Übereinkommen betreffend die Ausführung elektrischer Zugförderung" abgeschlossen.

Mit diesem Dokument, in dem die Spannung auf 15000 Volt und die Frequenz auf 16 2/3 Hz festgelegt wurden, war die entscheidende Grundlage für die Entwicklung des elektrischen Zugbetriebes in Deutschland geschaffen worden. Dem Übereinkommen schlossen sich die Bahnen in Österreich, der Schweiz, in Schweden und in Norwegen an. In Deutschland begann danach die Entwicklung dreier Teilnetze in Süddeutschland, in Mitteldeutschland und in Schlesien.

Süddeutsches Netz

Die Wasserkraftwerke in Kammerl, Bad Reichenhall waren ab 1914 die Grundlage für Streckenelektrifizierungen im Raum Garmisch, Partenkirchen und Bad Reichenhall.

Nach Fertigstellung des Walchenseekraftwerkes und der Isarkraftwerke in Aufkirchen und Etting wurden die Strecken
- München–Garmisch,
- Tutzing–Kochel und
- München–Landshut

beginnend ab 1924 elektrifiziert.

Ab 1924 wurden erste Hochspannungsleitungen errichtet:
- Kochel–Pasing,
- Landshut–Pasing,
- Aufkirchen–Etting,
- Etting–Pfrombach und
- Pasing–Augsburg.

Das süddeutsche Netz wurde bis 1933 von München aus über Rosenheim nach Freilassing und über Augsburg und Ulm bis nach Stuttgart ausgebaut. 1935 erreichte der elektrische Betrieb von Augsburg über Donauwörth und Treuchtlingen die Frankenmetropole Nürnberg.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Strecken mit elektrischer Zugförderung im Jahr 1936. Die drei vorhandenen Teilnetze, die im Folgenden noch weiter beschrieben werden, und die geplanten Verbindungen der Teilnetze sind dargestellt.

Mitteldeutsches Netz

Wie oben schon erwähnt, begann der Versuchsbetrieb zwischen Dessau und Bitterfeld ab 1911. Bis 1914 wurde das Netz bis nach Magdeburg, Leipzig und Halle ausgebaut.

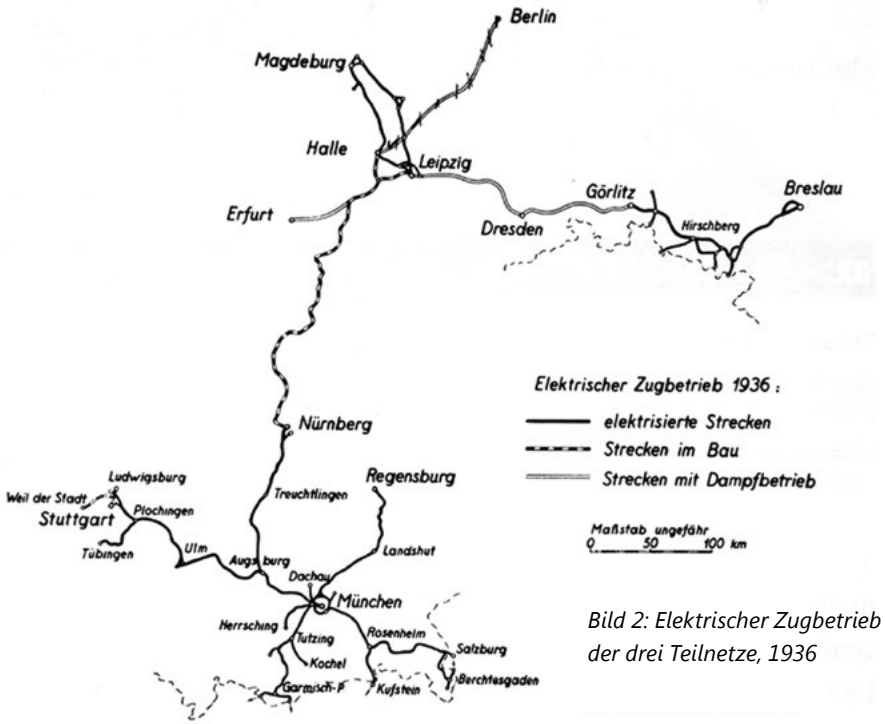


Bild 2: Elektrischer Zugbetrieb der drei Teilnetze, 1936

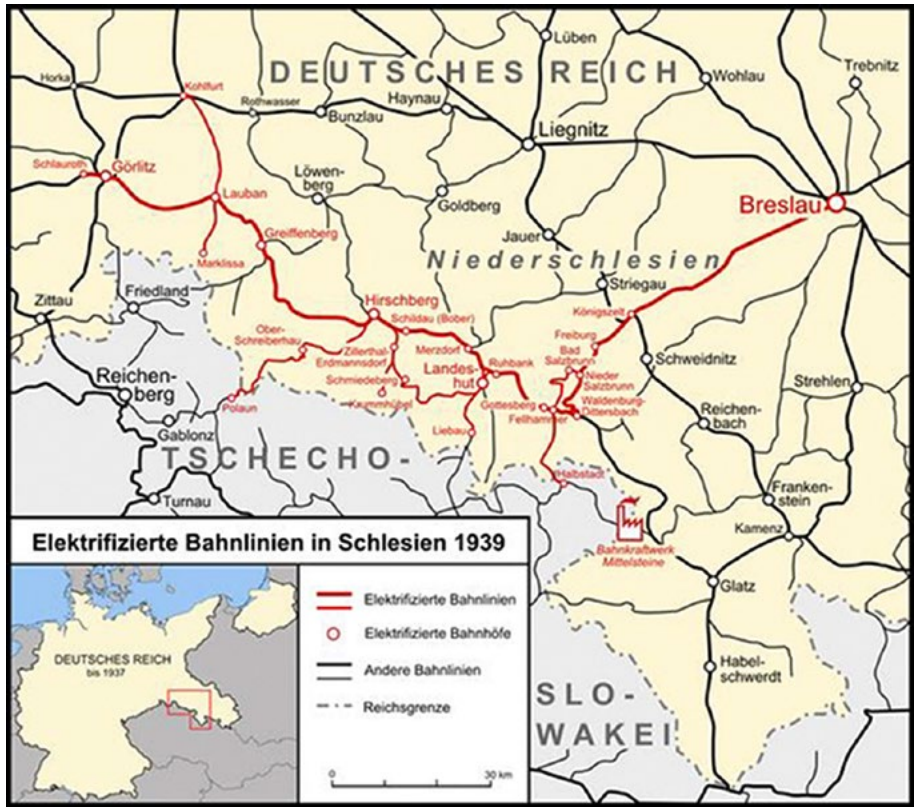


Bild 3: Elektrifizierte Bahnlinien in Schlesien bis 1939

Zu Beginn des Ersten Weltkrieges im August 1914 wurde der Versuchsbetrieb in Mitteldeutschland eingestellt. Die Elektrolokomotiven wurden nach Schlesien abgegeben. 1922/23 erfolgte dann die Wiederaufnahme des elektrischen Zugbetriebes auf der oben genannten Strecke. Ab 1923 begannen die Vorbereitungen der Streckenelektrifizierung auf der Strecke Halle (S)–Magdeburg. Zur Stromversorgung der Strecken wurden weitere Unterwerke, neben den bestehenden UW Marke und Leutzsch, in Köthen, Schönebeck und Gommern vorgesehen. Dazu wurde eine 60-kV-Leitung über Stumsdorf nach Köthen und Schönebeck errichtet. Von Schönebeck nach Gommern wurde der 60-kV-Ring geschlossen. In Bitterfeld erfolgte dazu noch eine Einspeisung direkt aus dem Kraftwerk Muldenstein. Ende 1923 waren in Mitteldeutschland 354 km Hauptgleise und 216 km Neben- und Überholungsgleise mit Oberleitungen überspannt. Die elektrifizierte Streckenlänge erreichte 173 km.

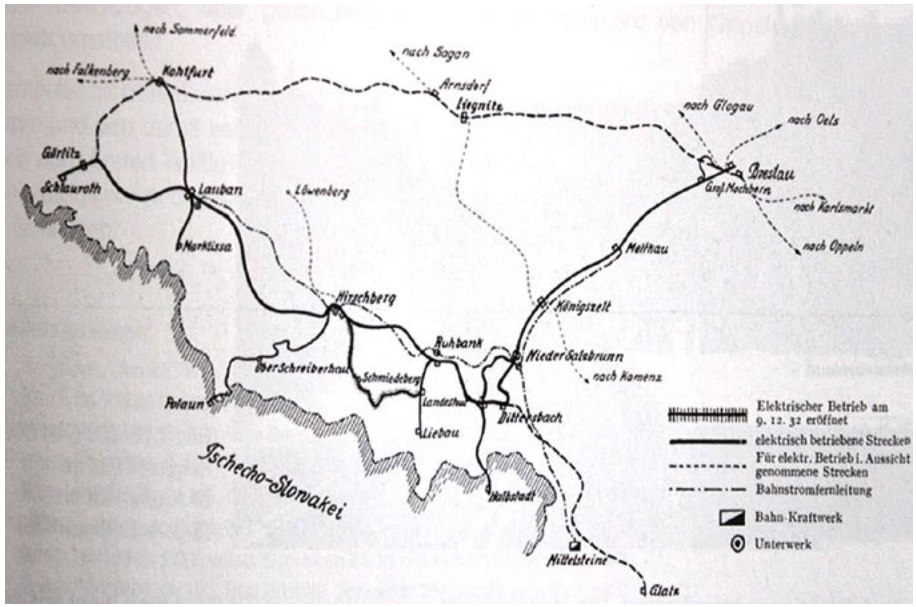


Bild 4: Bahnstromleitungen des Schlesischen Netzes

Das schlesische Netz

Streckeninbetriebnahmen:

- Niedersalzbrunn–Halbstadt 1914
- Königszelt–Ruhbank 1919
- Rubank–Liebau 1921
- Rubank–Greiffenberg–Lauban 1922
- Lauban–Görlitz–Schlauroth 1924
- Königszelt–Breslau 1928
- Lauban–Kohlfurt 1928

Unterwerke:

- Niedersalzbrunn
- Rubank
- Hirschberg
- Lauban

Kraftwerk: Mittelsteine

Das Bahnstromnetz in Schlesien wurde mit 80 kV betrieben. Zwischen Niedersalzbrunn und Mottkau war zusätzlich eine 15-kV-Speiseleitung vorhanden. Im schlesischen Netz wurde der elektrische Zugbetrieb während des Ersten Weltkrieges nicht eingestellt.

Die Netzentwicklung bis 1945

Nach der Machtübernahme durch die Nationalsozialisten 1933 konzentrierte man sich bei der weiteren Streckenelektrifizierung vorrangig auf den Zusammenschluss der süddeutschen und der mitteldeutschen Netze und der Weiterführung der Streckenelektrifizierung bis nach Berlin. 1934 wurde durch die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft ein Gutachten in Auftrag gegeben, die dafür optimale Streckenführung zu ermitteln. Der Auftrag hierfür erging an die neutrale Reichsbahndirektion Essen und deren Präsidenten Bergmann. Die Studie sollte die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Zugbetriebes auf der Strecke Nürnberg–Halle/Leipzig–Berlin nachweisen. Bereits in der Aufgabenstellung war dabei die Strecke über Saalfeld und Halle mit den Abzweigen Großheringen–Erfurt und Großkorbetha–Leipzig, gegenüber der Strecke über Hof und Leipzig favorisiert worden.

Schwerpunkte der Studie waren:

- Einsatz neuer Triebfahrzeuge,
- Steigerung der Streckengeschwindigkeit,
- Linienverbesserung und
- notwendige Energiequellen (Kraft- und Unterwerke

Nach neun Monaten wurden bereits die Ergebnisse präsentiert. Die Ergebnisse wurden in drei Bauplänen dargestellt. Der Bauplan 1 beinhaltete nur die Beseitigung von Geschwindigkeitseinschränkungen in kurzen Abschnitten. Im Bauplan 2 waren dagegen schon kostspielige Umbauten enthalten und der Bauplan 3 war so gestaltet, dass keine Geschwindigkeitseinschränkungen mehr vorhanden waren, was nur mit Streckenverlegungen, dem Bau von Tunneln und neuen Brückenbauwerken erreicht werden konnte.

Zur Ausführung entschied man sich nach langwierigen Diskussionen, auch mit dem Einverständnis der Generalität, für die Streckenelektrifizierung nach Bauplan 2, weil er das Optimum zwischen Aufwand und Nutzen ergab. Die Oberste Bauleitung für Elektrifizierung (OBE) erhielt von der Reichsbahngesellschaft alle Vollmachten für die Realisierung der Streckenelektrifizierung, sie wurde auch eigens zu diesem Zweck von München nach Leipzig verlegt. Gleiches ereignete sich noch einmal nach der deutschen Wiedervereinigung am Anfang der 90er Jahre.

Die Netzzusammenführung erfolgte im wesentlichen in folgenden Schritten:

- Augsburg–Donauwörth 10/1934
- Donauwörth–Nürnberg 05/1935
  Unterwerke Grönhard und Nürnberg
- Nürnberg–Saalfeld 10/1939
  Unterwerke Zapfendorf und Steinbach
- Saalfeld–Weißenfels 1941
  Unterwerke Rothenstein und Großkorbetha
- Weißenfels–Leipzig 11/1942

1938 ergaben sich durch die Annektierung Österreichs geänderte Verhältnisse im elektrisch betriebenen Netz. Die Anlagen der ÖBB wurden der DRG zugeordnet und die Hochspannungsnetze wurden 1939 mit der Leitung

- Kochel–Zirl

und 1940 mit der Leitung

- Traunstein–Steindorf

zusammengeschaltet.

Die Netzbetriebsführung übernahm die Elektrische Oberbetriebsleitung Innsbruck. Die nachfolgende Übersicht zeigt den Ausbauzustand des Bahnstromnetzes bis 1945.

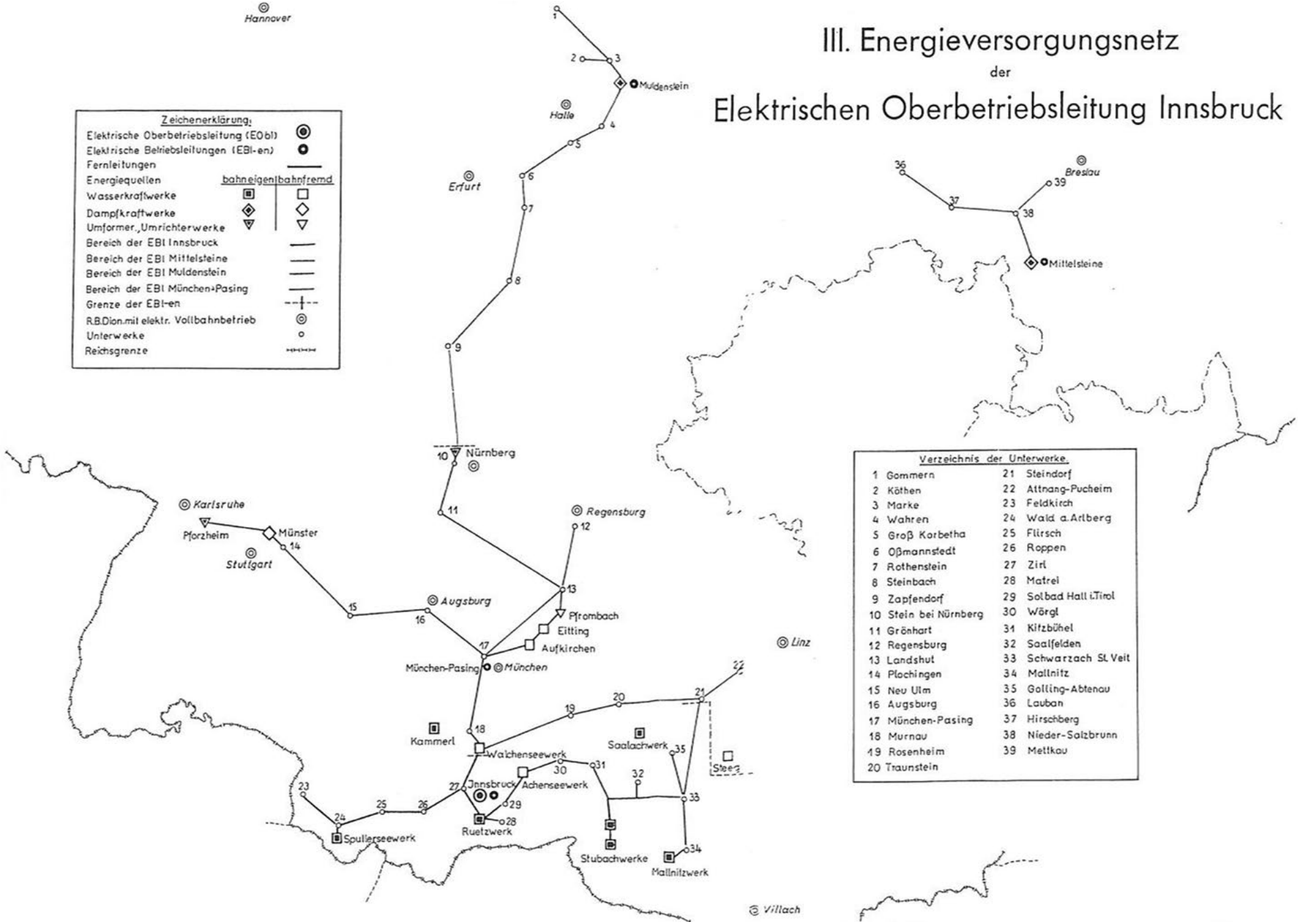


Bild 5: Bahnstromleitungen nach Annexion Österreichs

Der Übersichtsplan berücksichtigt geplante Netzerweiterungen. Im Plan ist der Standort eines Unterwerkes Oßmannstedt erkennbar, welches für den Streckenabschnitt Großheringen–Erfurt erforderlich gewesen wäre. Für die 1967 errichtete Bahnstromleitung Großkorbetha–Weimar konnte auf die alten Leitungsrechte zurückgegriffen werden.

Der Neuanfang nach Kriegsende 1945

Die nachfolgenden Übersichten listen die elektrischen Wiederinbetriebnahmen der Strecken nach dem Zweiten Weltkrieg auf.

Mitteldeutsches Kernnetz, Rbd Halle und Magdeburg

- 19.07.1945 Leipzig–Halle-Sachsendorf,
- 25.07.1945 Leipzig–Bitterfeld
- 30.07.1945 Bitterfeld–Dessau
- 01.08.1945 Leipzig-Leutzsch–Weißenfels
- 16.08.1945 Sachsendorf–Magdeburg und Leipzig–Leipzig-Leutzsch

- 10/1945 Gommern–Königsborn
- 11/1945 Königsborn–Biederitz
- 12/1945 Dessau–Zerbst
- 02/1946 Gommern–Prödel
- 03/1946 Prödel–Güterglück, Magdeburg Hbf–Rothensee, Schönebeck–Salzelmen

Rbd Erfurt

- 07.08.1945 Jena-Saalbf–Naumburg
- 15.09.1945 Naumburg–Weißenfels
- 26.11.1945 Jena-Saalbf–Schwarza
- 10.12.1945 Schwarza–Saalfeld (a)
- 14.01.1946 Probstzella–Eichicht (Kaulsdorf)
- 01.02.1946 Eichicht (Kaulsdorf)–Saalfeld (a)
- 09.03.1946 Bf Saalfeld

110-kV-Leitungen

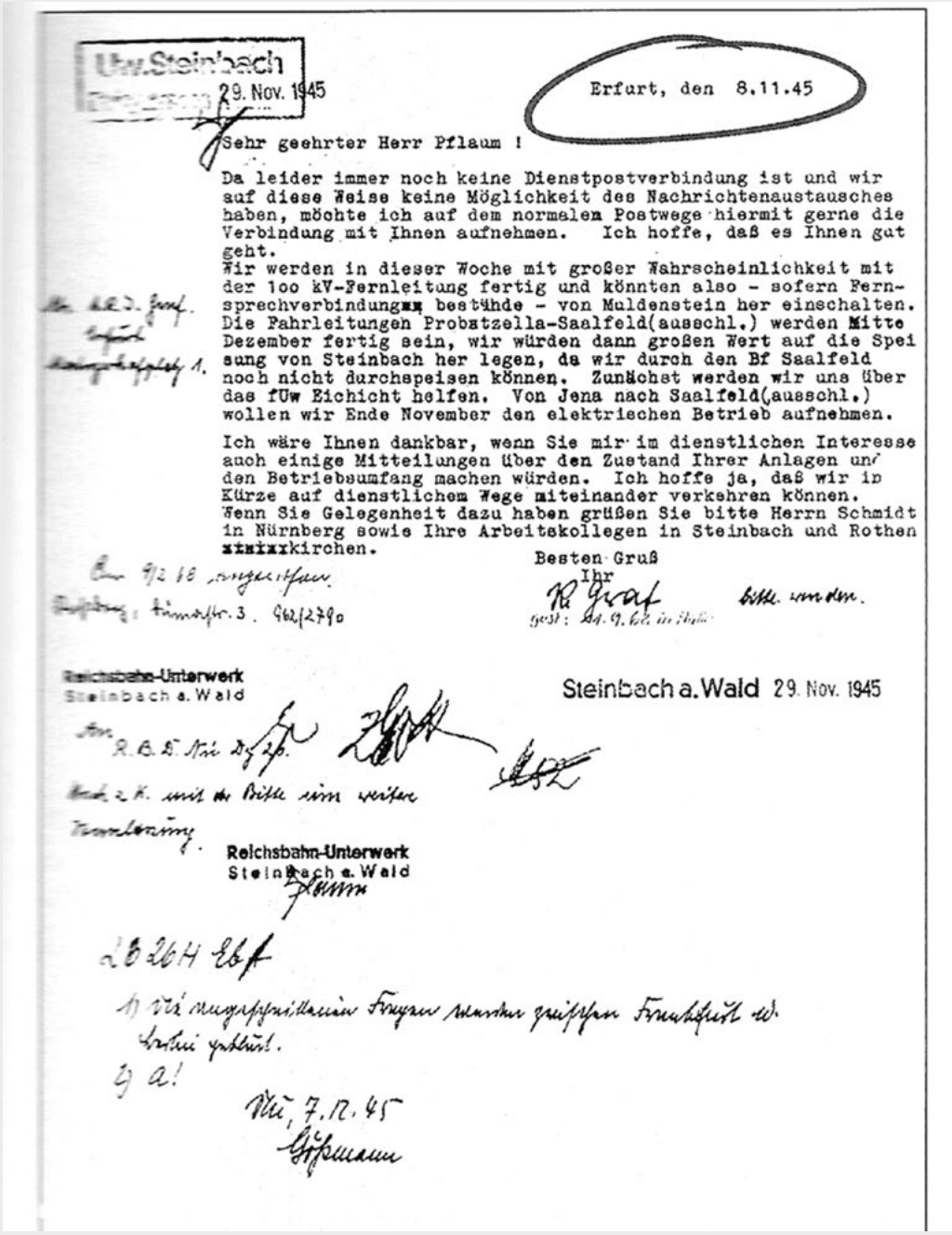
Nach Kriegsende wird in der einschlägigen Literatur nur noch die Spannungsebene 110 kV verwendet. Der Leitungsabschnitt Muldenstein–Großkorbetha war nicht unterbrochen, er war ständig betriebsbereit.

19.10.1945 Das Uw Rothenstein geht ans Netz, Spannung von Großkorbetha,

09.11.1945 110-kV-Leitung bis Steinbach am Wald betriebsbereit, fUw Bf Eichicht angeschlossen, Durchschaltung über die Oberleitung nach Steinbach am Wald

110-kV-Lückenschluss kam nicht mehr zustande.

Nachfolgende Schreiben zeigen die Probleme in der Verständigung über die Zonengrenzen auf:



Uw Steinbach
29. Nov. 1945

Erfurt, den 8.11.45

Sehr geehrter Herr Pflaum !

Da leider immer noch keine Dienstpostverbindung ist und wir auf diese Weise keine Möglichkeit des Nachrichtenaustausches haben, möchte ich auf dem normalen Postwege hiermit gerne die Verbindung mit Ihnen aufnehmen. Ich hoffe, daß es Ihnen gut geht.
Wir werden in dieser Woche mit großer Wahrscheinlichkeit mit der 100 kV-Fernleitung fertig und könnten also - sofern Fernsprechverbindung bestühde - von Muldenstein her einschalten. Die Fahrleitungen Probstzella-Saalfeld(ausschl.) werden Mitte Dezember fertig sein, wir würden dann großen Wert auf die Speisung von Steinbach her legen, da wir durch den Bf Saalfeld noch nicht durchspeisen können. Zunächst werden wir uns über das fUw Eichicht helfen. Von Jena nach Saalfeld(ausschl.) wollen wir Ende November den elektrischen Betrieb aufnehmen.

Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir im dienstlichen Interesse auch einige Mitteilungen über den Zustand Ihrer Anlagen und den Betriebsumfang machen würden. Ich hoffe ja, daß wir in Kürze auf dienstlichem Wege miteinander verkehren können. Wenn Sie Gelegenheit dazu haben grüßen Sie bitte Herrn Schmidt in Nürnberg sowie Ihre Arbeitskollegen in Steinbach und Rothenkirchen.

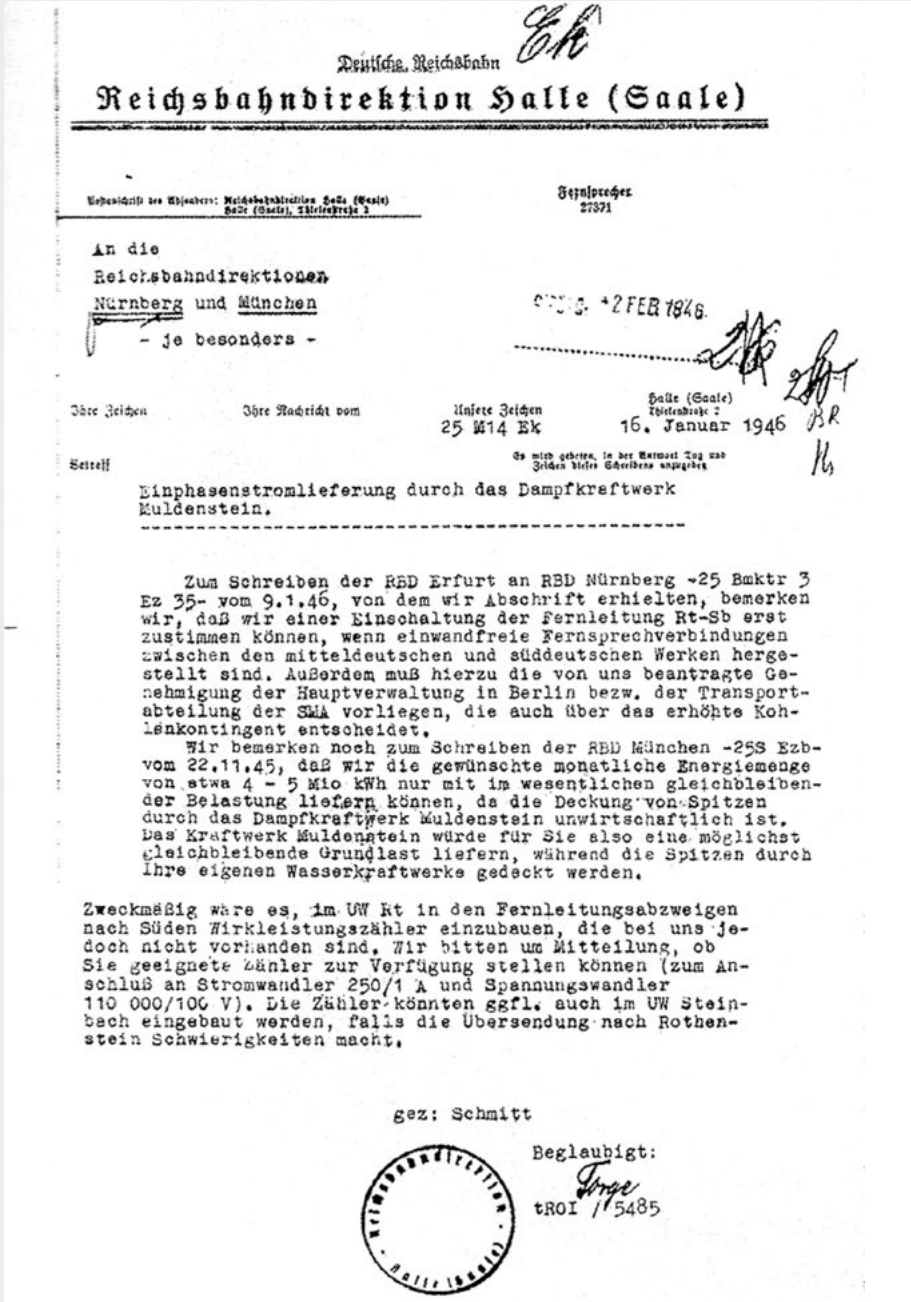
Besten Gruß
Ihr
R. Graf

Reichsbahn-Unterwerk
Steinbach a. Wald

Steinbach a. Wald 29. Nov. 1945

Reichsbahn-Unterwerk
Steinbach a. Wald

Bild 6: Schreiben der Rbd Erfurt an das UW Steinbach am Wald



Deutsche Reichsbahn

Reichsbahndirektion Halle (Saale)

Anschrift des Absenders: Reichsbahndirektion Halle (Saale) Halle (Saale), Thielenstraße 2

Fernsprecher 27371

An die
Reichsbahndirektionen
Nürnberg und München
- je besonders -

Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen 25 M14 Ek | Halle (Saale) Thielenstraße 2 16. Januar 1946

Es wird gebeten, in der Antwort Tag und Zeichen dieses Schreibens anzugeben

Betreff
Einphasenstromlieferung durch das Dampfkraftwerk Muldenstein.

Zum Schreiben der RBD Erfurt an RBD Nürnberg -25 Bmktr 3 Ez 35- vom 9.1.46, von dem wir Abschrift erhielten, bemerken wir, daß wir einer Einschaltung der Fernleitung Rt-Sb erst zustimmen können, wenn einwandfreie Fernsprechverbindungen zwischen den mitteldeutschen und süddeutschen Werken hergestellt sind. Außerdem muß hierzu die von uns beantragte Genehmigung der Hauptverwaltung in Berlin bezw. der Transportabteilung der SMA vorliegen, die auch über das erhöhte Kohlenkontingent entscheidet.

Wir bemerken noch zum Schreiben der RBD München -25S Ezb- vom 22.11.45, daß wir die gewünschte monatliche Energiemenge von etwa 4 - 5 Mio kWh nur mit im wesentlichen gleichbleibender Belastung liefern können, da die Deckung von Spitzen durch das Dampfkraftwerk Muldenstein unwirtschaftlich ist. Das Kraftwerk Muldenstein würde für Sie also eine möglichst gleichbleibende Grundlast liefern, während die Spitzen durch Ihre eigenen Wasserkraftwerke gedeckt werden.

Zweckmäßig wäre es, im UW Rt in den Fernleitungsabzweigen nach Süden Wirkleistungszähler einzubauen, die bei uns jedoch nicht vorhanden sind. Wir bitten um Mitteilung, ob Sie geeignete Zähler zur Verfügung stellen können (zum Anschluß an Stromwandler 250/1 A und Spannungswandler 110 000/100 V). Die Zähler könnten ggfl. auch im UW Steinbach eingebaut werden, falls die Übersendung nach Rothenstein Schwierigkeiten macht.

gez: Schmitt

Beglaubigt:
tROI 15485

Bild 7: Schreiben der Rbd Halle (S) an die Direktionen München und Nürnberg zur Lieferung von Bahnstrom 110 kV

Demontagen im Netz

Die Demontagen von Anlagen der elektrischen Zugförderung betrafen nur die Anlagen im Bereich der sowjetischen Besatzungszone und die nun in Polen liegenden Anlagen des schlesischen Netzes. Über Anlagenrückbauten im Bereich der westlichen Besatzungszonen ist in der einschlägigen Literatur nichts erwähnt.

Am 08.03.1946 erging eine erste Information an den Präsidenten der Reichsbahndirektion Halle zur Anlagendemontage und zum Verbleib der Elektrolokomotiven. Der offizielle sowjetische Befehl zur Anlagendemontage ist datiert vom 29.03.1946, darin war der Abschluss der Demontagearbeiten für den 05.04.1946 angeordnet. Eine solch unsachliche Terminvorgabe sorgte dafür, dass die Oberleitungs- und Fernleitungsmasten über den Fundamenten mit Schneidbrennern abgeschnitten wurden und das Kettenwerk der Oberleitung (Fahrdraht, Tragseil und Hänger) meist zusammen auf Kabeltrommeln gewickelt wurde.

Die Demontagearbeiten dauerten teilweise bis in den September 1946. Das Bahnkraftwerk Muldenstein wurde am 06.04.1946 abgeschaltet. Alle Oberleitungs- und Fernleitungsmaterialien, die ortsfesten Anlagen der Unterwerke und die Bahnmaschinen aus Muldenstein wurden in die Sowjetunion verbracht.

Neubeginn in der DDR nach 1950

Schon 1947 gab es erste Initiativen zur Neuelektrifizierung mit der „Denkschrift über Bestand und Bedarf an Lokomotiven in der SBZ".

Es folgt Auszug:
Anhang 2.2: Denkschrift über den Bestand und Bedarf an Lokomotiven in der SBZ (Abschrift aus BArch DM 1/3177)
- 72 - 4. Neuelektrisierung

Die schwierige Kohlenlage wird noch viele Jahre anhalten, auch wenn die Zonengrenzen einmal gefallen sein sollten, weil die Ruhrkohle als Gegenstand der Reparationen nur beschränkt zur Verfügung stehen wird. Die Bahnen im mitteldeutschen Raum werden nach wie vor in großem Ausmaß auf Braunkohle angewiesen sein. Unter diesen Umständen kommt als wirksamstes Mittel zur Behebung der aus der Braunkohle erwachsenden Schwierigkeiten die Elektrisierung der früher elektrisch betriebenen Strecken und weiterer dafür geeigneter Strecken in Frage. Ob man dabei die Energie aus dem Netz der allgemeinen Landesversorgung oder aus den eigenen, wieder einzurichtenden Kraftwerken entnimmt, bedarf noch näherer Untersuchung.

Einen Überblick über die sich hierbei ergebenden Fragen gibt die „Zusammenfassung" einer im April 1946 ausgearbeiteten „Denkschrift über die in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands zu erwartende Verkehrsentfaltung und die Entwicklung der Landverkehrsmittel", die als Anlage 14 beigefügt ist. Aus ihr mag darauf hingewiesen werden, dass die Elektrisierung auf jeden Fall die wirtschaftlichste Lösung darstellt; sie erfordert ein Kapital von 152 000 000 RM einschl. der Kosten für die elektrischen Lokomotiven. Unter Verwendung der Gebäude der ausgebauten Kraftwerke und Unterstationen

würden die Jahreskosten beim elektrischen Betrieb rd. 19,5 Mio. RM, bei Verwendung der vorhandenen Dampflok unter Verfeuerung von Braunkohlenbriketts 23,5 Mio. RM, unter der Verfeuerung von Steinkohle 20,1 Mio. RM betragen.

Dabei müssen aber noch die außerordentlichen Vorteile für den Betrieb hervorgehoben werden, die die elektrische Zugförderung bietet. Alle Schwierigkeiten, die sich aus der Unzulänglichkeit der Lok-Behandlungsanlagen ergeben, fallen fort. Die elektrische Lokomotive beschleunigt die Züge erheblich schneller als die Dampflok, weil sie vom Anfahren an mit voller Leistung arbeiten kann. Dadurch ergeben sich besondere Vorteile bei eingleisigen Strecken, wie die jetzt vorzugsweise vorhanden sind.

Der Bedarf an Lokomotivpersonal ist geringer und das Personal wird nicht so stark in Anspruch genommen. Vor allem fällt die große physische Anstrengung für den Heizer fort. Die elektrischen Lokomotiven sind auch im Allgemeinen weniger ausbesserungsbedürftig. Da die Frage der Stromart bei der Entnahme der Energie aus dem Netz der Landesversorgung noch nicht endgültig geklärt ist, wäre hierbei die Mitwirkung der übrigen deutschen Bahnen erforderlich.

Neben der Wiederherstellung des elektrischen Betriebes auf den früher damit versehenen Strecken sollte dieser aber auf allen Strecken neu eingeführt werden, bei denen sich das mit Rücksicht auf die betrieblichen und wirtschaftlichen Vorteile irgendwie vertreten lässt.

An eine Inangriffnahme dieser Arbeiten kann aber nicht gedacht werden, solange die jetzt bestehenden Schwierigkeiten in der Bereitstellung der erforderlichen Werkstoffe und des Finanzkapitals nicht behoben sind.

Trotzdem sollte in die Erörterung aller mit der Elektrisierung zusammenhängenden Fragen schon bald eingetreten werden, damit sie bei der Möglichkeit einer Elektrisierung und der Beschaffung neuer Lokomotiven geklärt sind.

Ende des Auszuges aus „Wechselstromzugbetrieb in Deutschland“ Band 3

Im „Abkommen vom 18.03.1952 zwischen der Regierung der DDR und der Regierung der UdSSR über die Überlassung von elektrischen Eisenbahnfahrzeugen und der Ausrüstung für Bahnkraftwerke und Unterwerke an die DDR im Austausch gegen Reisezugwagen“, wurde die Lieferung von 355 vierachsigen Reisezugwagen in Ganzmetallbauweise in den Jahren 1952 bis 1954 vereinbart. Am 01.04.1953 erging der Auftrag zur Bildung eines kommissarischen Hauptreferates „Elektrische Zugförderung“. Am 07.05.1952 wurde die Oberste Bauleitung Elektrifizierung (OBE) wieder gebildet.

In den folgenden Übersichten sind die Planungen und die bis 1959 auf elektrischen Betrieb umgestellten Strecken dargestellt.

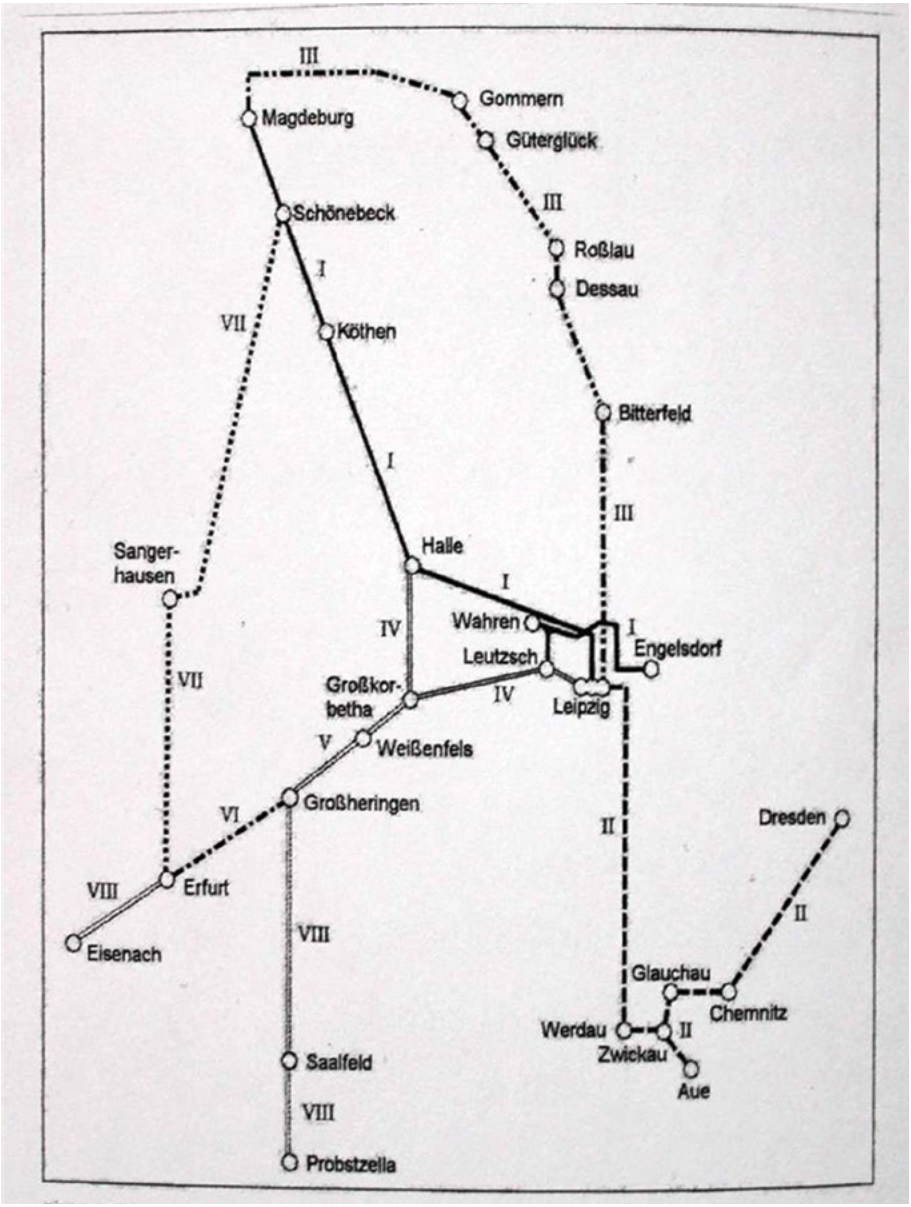


Bild 8: Erste Planungen zur Gestaltung des elektrischen Streckennetzes

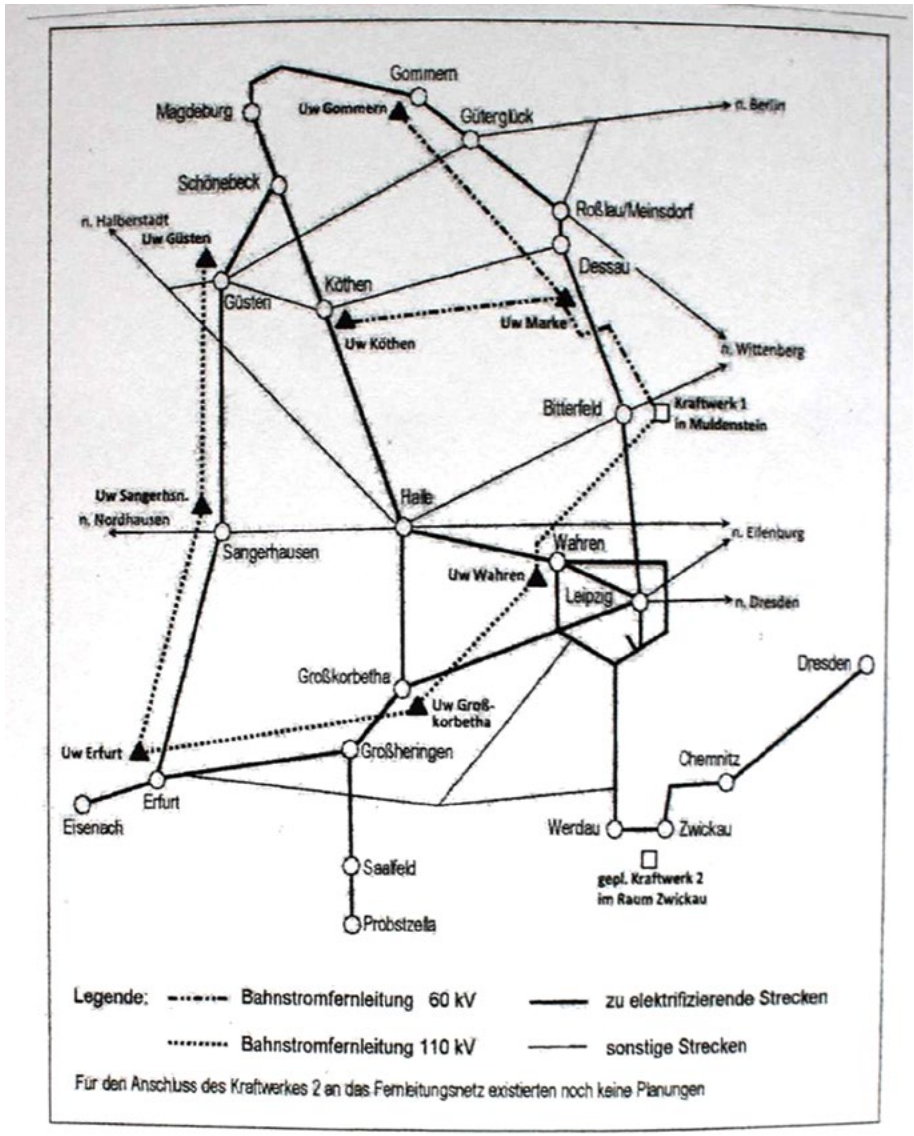


Bild 9: Planungen zur Gestaltung der ortsfesten Anlagen

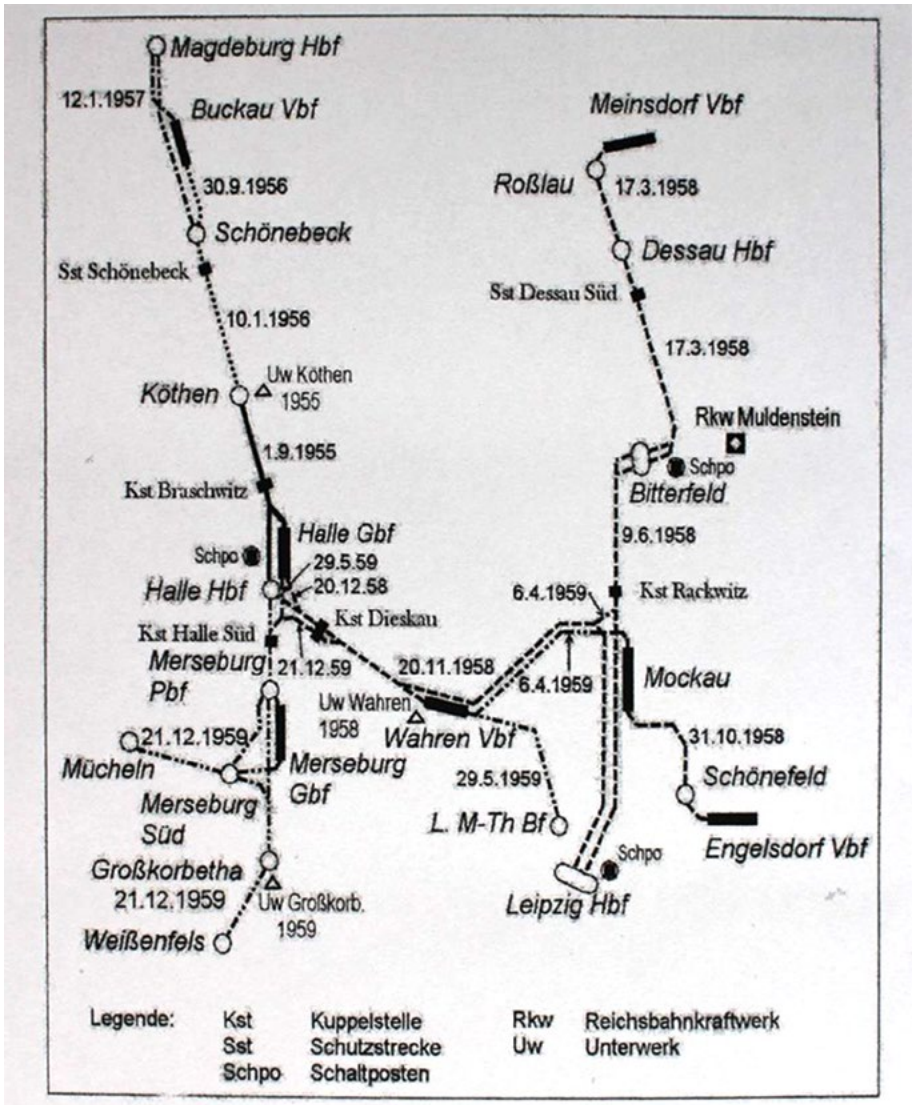


Bild 10: Streckenelektrifizierungen von 1955 bis 1959

Energieerzeugung im Ostnetz bis 1990
Das Zentrale Bahnenergienetz der DR bestand aus den Erzeugerwerken:

- Reichsbahnkraftwerk Muldenstein 1955
  3 Bahnmaschinen je 11 MW
  2 Umformer je 10 MW
- Umformerwerk Chemnitz 1965
  2 Asynchron-Synchron-Umformer je 25 MW
- Umformerwerk Dresden 1977 und 1983
  2 Asynchron-Synchron-Umformer je 30 MW
  1 Asynchron-Synchron-Umformer je 30 MW

Übersicht der Bahnstromleitungen im Bereich der DR

- Muldenstein–Leipzig-Wahren 1958
- Leipzig-Wahren–Großkorbetha 1961
- Großkorbetha–Gößnitz 1961
- Gößnitz–Chemnitz 1964
- Chemnitz–Dresden-Stetzsch 1966
- Großkorbetha–Weimar 1967
- Riesa–Muldenstein 1969
- Dresden-Stezsch–Riesa 1970
- Dresden-Stetzsch–Niedersedlitz 1977

Das dezentrale Bahnenergienetz der DR
Das dezentrale Bahnenergienetz der DR ist dem chronischen Devisenmangel in der DDR geschuldet.

Die Beschaffung weiterer Asynchron-Synchron-Umformer bzw. die Beschaffung von Bahnstromgeneratoren im Ausland war nicht mehr möglich und die eigene Industrie war nicht in der Lage Maschinen dieser Größenordnung zu liefern. Geliefert werden konnten Synchron-Synchron-Umformer mit 10 MW Umformerleistung, montiert auf einem 7-achsigen Fahrgestell.

Der praktische Einsatz dieser Umformer begann 1973 im Umformerwerk Weimar, nachdem die ersten beiden Umformer im Reichsbahnkraftwerk Muldenstein erprobt wurden. Diese ersten beiden Umformer hatten noch separate Erregermaschinen. Bei den folgenden Umformern waren die Erregermaschinen gemeinsam mit Umformermotor und Umformergenerator auf der gemeinsamen Umformerwelle montiert.

Alle Streckenelektrifizierungen bei der DR, die nach 1972 (Dresden–Leipzig) realisiert wurden, gehörten zum dezentralen Bahnenergienetz. Das waren alle Strecken nördlich und östlich der Linie Halle (S)–Leipzig–Dresden.

Eine Besonderheit bildete dabei der Abschnitt Großkorbetha–Weißenfels–Erfurt–Neudietendorf, der auch dezentral betrieben wurde, weil das fUw Weimar die Versorgungsbereiche der Uw Großkorbetha und Weimar über die Bahnstromleitung Großkorbetha–Weimar mit dezentralem Bahnstrom versorgen konnte.

Bis 1993 wurden 104 Stück dieser Sy-Sy-Umformer geliefert. Für die Revision der Sy-Sy-Umformer wurden im Reparaturwerk „Clara Zetkin“ in Erfurt (RWCZ) die notwendigen Kapazitäten geschaffen. In Erfurt wurden auch neue Umformer montiert, deren Maschinenteile in Dresden gefertigt waren. Das RWCZ wurde von der Fa. SIEMENS übernommen.

Synchron-Synchron-Umformerwerke bei der DR (Auszug)

- Weimar 1973 4x10 MW
- Magdeburg 1974 4x10 MW
- Doberlug-Kirchhein 1981 3x10 MW
- Rummelsburg 1984 4x10 MW
- Stendal 1986 3x10 MW
- Wittenberge 1987 3x10 MW
- Schwerin 1967 3x10 MW
- Wittenberg 1987 4x10 MW
- Falkenberg 1987 4x10 MW
- Eberswalde 1987 4x10 MW
- Stralsund 1989 3x10 MW
- Cottbus 1989 3x10 MW

Das Zusammenwachsen der getrennten Netze
Bereits im März 1990 wurde zwischen den zuständigen Fachbereichen der DB und der DR eine Konzeption zum Zusammenwachsen der elektrischen Netze in den Spannungsebenen 15 und 110 kV vereinbart. Realisiert wurden diese Vorhaben im Rahmen der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit ab 1994.

Im Osten wurden die Erzeugerwerke

- Kirchmöser 1994 160 MW
  und
- Schkopau 1996 110 MW

errichtet.

Die beiden Teilnetze wurden durch drei 110-kV-Lückenschlüsse

- Hannover–Nitzan 1995
- Weimar–Bebra 1996
  und
- Weimar–Steinbach am Wald 2001

verbunden.

Der erste hier erwähnte Lückenschluss wurde am 14.03.1995 realisiert. Nach 50-jähriger Trennung erfolgte um 15:06 Uhr die Parallelschaltung der 110-kV-Bahnenergienetze der früheren DB und DR, nachdem bereits um 13:28 Uhr der erste Synchronisierversuch gelungen war.
Für den zweiten genannten Lückenschluss wurde ab Großraum Erfurt ein Gemeinschaftskorridor mit der 380-kV-Leitung Vieselbach–Meklar realisiert. Im Gemeindebereich von Herleshausen verwenden beide Leitungen das gleiche Gestänge. Dieser Lückenschluss verzögerte sich gegenüber dem 15-kV-Lückenschluss um ca. 9 Monate wegen Einwendungen gegen die Leitungen auf hessischem Territorium.

Das Bahnstromnetz wird mit Erdschlusskompensation betrieben, auch Resonanzsternpunkterdung (RESPE) oder gelöschtes Netz bezeichnet, und dient in den elektrischen Energieversorgungsnetzen dazu, den Fehlerstrom bei nicht beabsichtigten Erdschlüssen eines Außenleiters zu kompensieren. Im deutschen Bahnstromnetz sind 15 Erdschlusslöschspulen verteilt. Die Erdschlusslöschspulen sind in neun Anlagen regelbar. Das Bahnstromnetz der DB ist an zwei Stellen direkt mit dem Netz der ÖBB und an zwei weiteren Stellen über Kuppelumspanner mit dem Netz der SBB verbunden. Die in Singen und Haltingen eingesetzten vier Kuppelumspanner zur SBB haben Leistungsgrößen vom jeweils 50 MVA. Zwischen der ÖBB und der SBB ist eine Leitungskupplung in Vorarlberg mit einer Übertragungsleistung von 50 MVA vorhanden.

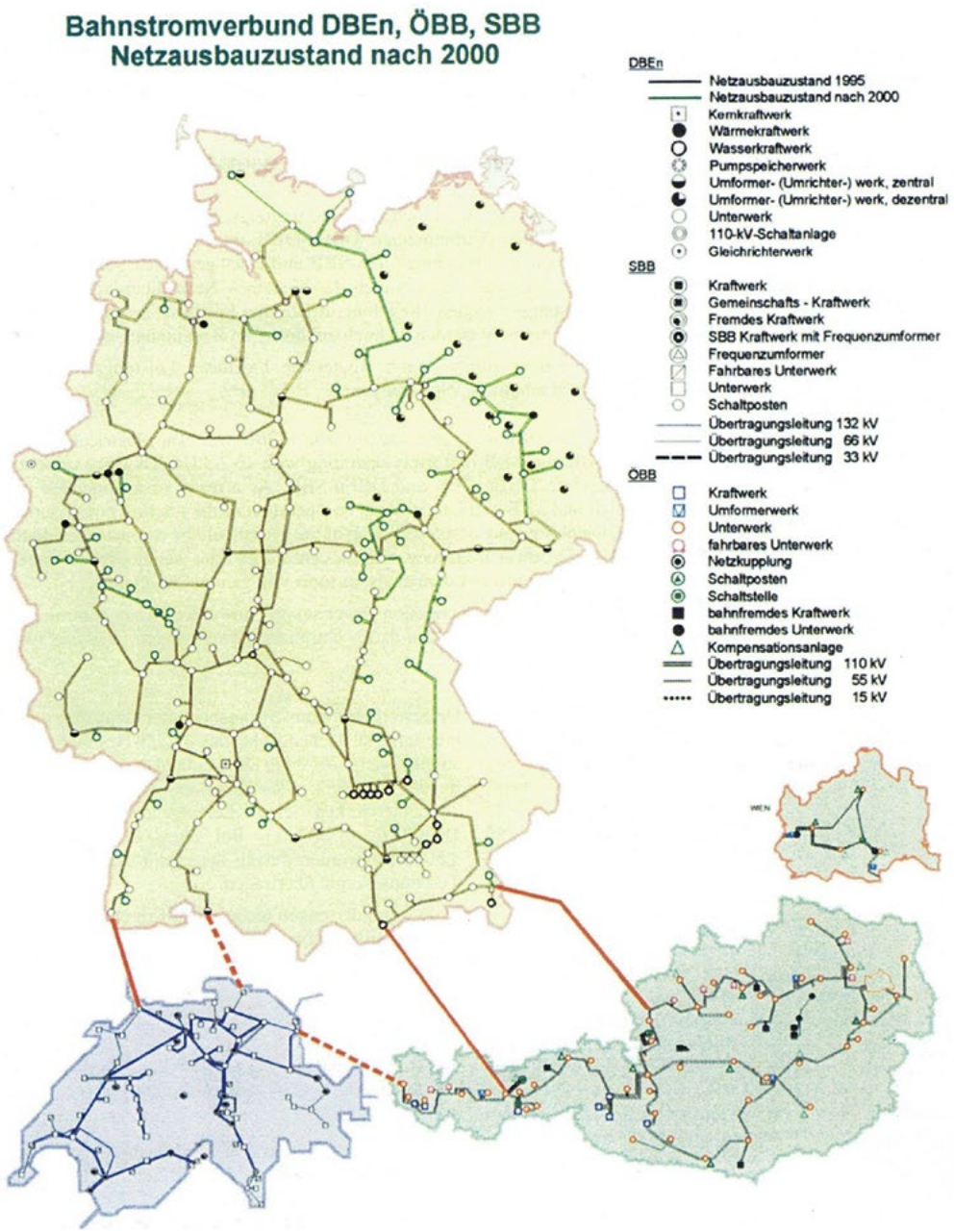


Bild 11: Netzausbauzustand des Bahnstromverbundes DBEn, ÖBB und SBB

Das Bahnstromnetz der DB hatte 2007 eine Länge von 7754 km. Seitdem sind noch die Leitungen

- Schkopau–Weimar ca. 60 km,
- Eischleben–Wolfsberg ca. 25 km und die
- Stichleitung zum UW Roth ca. 20 km

hinzugekommen.

Die nachfolgende Übersicht zeigt das Bahnstromnetz im Ausbauzustand 2011.

Bild 12: Bahnstromnetz, Erzeuger-, Übertragungs- und Verteileranlagen

Die im Nordosten der Republik vorhandenen dezentralen Synchron-Synchron-Umformerwerke werden seit 2012 in Umrichterwerke umgebaut. Anstelle der Synchron-Synchron-Umformer kommen statische Umrichter zum Einsatz. Die Leistungsgrößen werden dabei nicht verändert. Erste Anlagen dieser Bauart kamen in Lalendorf und Rostock zum Einsatz.

Das Einphasenwechselstromsystem mit einer Frequenz von 16,7 Hz ist auch heute noch ein Bahnstromsystem, welches allen Anforderungen, auch dem modernen Hochgeschwindigkeitsverkehr, gerecht wird. Den entscheidenden Vorteil stellt dabei die Durchschaltung des Gesamtnetzes in den Spannungsebenen 15 und 110 kV dar. Die Übertragungsverluste werden reduziert, im 15-kV-Oberleitungsnetz sind keine Trennstellen vorhanden, an denen die Triebfahrzeuge abgeschaltet werden müssen. Der elektrische Betrieb wird dadurch einfacher und sicherer.

Abbildung 3:
Prinzipieller Aufbau der Bahnstromversorgung

Quelle:
Darstellung der DB Energie GmbH

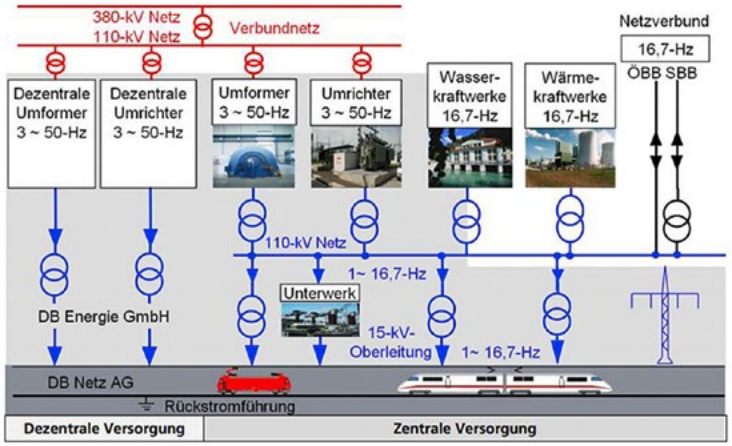


Bild 13: Erzeugung der Bahnenergie in Deutschland

Abkürzungen:

Rbd	*Reichsbahndirektion*
Uw	*Unterwerk*
fUw	*fahrbares Unterwerk*

Quellenverzeichnis

Bild- und Textmaterial aus privater Sammlung

Gasleitung Ostthüringen (Quelle: Bernd Treuner, Greiz)

Das Gasnetz in der DDR und die Entwicklung mit der Wende

Rainer Martick

Gasversorgung Thüringen im Zeichen der Wiedervereinigung
Im September 1995 wurden nach 40 Jahren die Stromnetze der westlichen Bundesländer mit denen der östlichen Bundesländer wieder miteinander verbunden. Die Wiedervereinigung auf diesem Gebiet war hergestellt. Damit stellt sich die Frage, ob es einen ähnlichen Prozess auch auf dem Gebiet der Gasversorgung gegeben hat. Die Frage kann man nicht mit einem eindeutigen „Ja" beantworten, da es vor der Teilung Deutschlands fast keine Verbindungen mittels Gasleitungen zwischen dem westdeutschen Raum und dem mitteldeutschen Raum gegeben hat, die von überregionaler Bedeutung gewesen wären. Ausnahmen waren die Leitung Watenstedt–Magdeburg–Berlin und die regionalen Verbindungen von Neuhaus bei Coburg in den Raum Sonneberg, von Goslar nach Osterwieck, von Lübeck nach Schöneburg und Dassow und von Hamburg nach Boizenburg. [1]

Wesentliche Ursache dafür war, dass sich in den Jahren nach 1926 insbesondere die CONTIGAS massiv gegen die Pläne der Ruhrgas AG zum Aufbau einer zentralen Gasversorgung Deutschlands stemmte. CONTIGAS baute für den mitteldeutschen Raum Magdeburg, Halle, Leipzig, Zwickau und den Thüringer Raum schrittweise eine Ferngasversorgung mit Unterstützung der THÜGA auf. Für dieses Versorgungsgebiet gab es 1945 keine überregionalen Verbindungen zwischen den Besatzungszonen.

Für Thüringen ist die Gasversorgung des Raumes Sonneberg von Interesse
Sonneberg und der Sonneberger Raum mit seiner bedeutenden Heimindustrie in der Glasproduktion wurden ab 1922 schrittweise vom Gaswerk Neustadt bei Coburg mit Stadtgas versorgt. In diesem Zusammenhang erfolgte aus wirtschaftlichen Gründen die Stilllegung der Gaswerke in diesem Versorgungsgebiet.
So z. B. in Oberlind, Hasenthal, Haselbach, Geraberg, Neuhaus, Sonneberg, Lauscha, Steinheid, Oelze und Wallendorf. Nach dem 2. Weltkrieg und der Teilung Deutschlands wurde der Sonneberger Raum (Sowjetische Zone) von Neustadt b. Coburg (Amerikanische Zone) mit Unterbrechungen bis 1964 mit Stadtgas versorgt. Während der Berlinblockade 1948/49 kam es, aus politischen Gründen von der amerikanischen Seite, zur zeitweiligen Einstellung der Gasversorgung in den Osten.

Dipl.-Ing. Eberhard Petzold schreibt dazu in einem Artikel zur *„Gas- und Stromversorgung in der Stadt Sonneberg"* von 1999: „Nach Ende des Zweiten Weltkrieges verlief ab 2. Juli 1945 an der ‚Gebrannten Brücke' zwischen Sonneberg und Neustadt die Grenze der westlichen und der östlichen Besatzungszone. Die Gasversorgung vom ‚Ferngaswerk Franken-Thüringen GmbH Neustadt' nach Sonneberg erfolgte bis 26. Juni 1952, wurde dann unterbrochen und 1955 nochmals aufgenommen. Mit dem Schieberschluss an der Zonengrenze im Jahre 1964 kam das endgültige Aus.

Bis zu diesem Zeitpunkt speisten das Ferngaswerk sowie östliche Gaswerke über das Ferngasnetz ab Limbach nach Sonneberg ein. Der große Gaskessel mit seinen 2000 Kubikmeter Fassungsvermögen in der Bernhardstraße 26, der noch lange Zeit als Speicher und zum Druckausgleich diente, wurde Anfang der 70er Jahre verschrottet. Während der ‚westlichen Gaslieferung' bestand eine direkte Telefonverbindung vom Gaswerk Neustadt zum Sonneberger Energieversorgungsbetrieb. Für das Führen von Westgesprächen gab es für drei Mitarbeiter eine gesonderte Sprecherlaubnis."

Die Wiederaufnahme des Gasbezuges vom „Ferngaswerk Franken-Thüringen GmbH Neustadt" in der Zeit von 1955 bis 1964 war auf fehlende Bereitstellung der benötigten Gasmengen aus dem Versorgungsgebiet der DDR zurückzuführen.
Bis März 1952 wurde eine Verbindung von Suhl über Schleusingen bis Limbach, zur Einspeisung in den Sonneberger Raum, mit erheblichem Kraftaufwand errichtet. Große Probleme bereitete zu dieser Zeit die Rohrbereitstellung. Lieferungen aus dem Westen waren wegen eines Rohrembargos nicht möglich und die DDR selbst hatte keine ausreichenden Kapazitäten zur Abdeckung des Rohrbedarfes. Man half sich zum Teil mit geborgenen Rohren aus stillgelegten Trassenabschnitten.

Doch auch damit konnte man den erforderlichen Gasbedarf nicht abdecken. Erst umfangreiche Baumaßnahmen im Thüringer Ferngasnetz und die Aufnahme der Gaserzeugung im Gaskombinat Schwarze Pumpe schafften 1964 die Voraussetzung die Verbindung nach Bayern endgültig zu trennen und so wichtige Devisen einzusparen.

In diesem Zusammenhang gab es 2014 einen interessanten Bericht der Webseite *http://www.neustadt-bei-coburg.de/* unter der Überschrift *„Vor 50 Jahren: 24. März 1964 An der ‚Gebrannten Brücke' riecht's":*
Das hat es an der Zonengrenze schon lange nicht mehr gegeben: Ein Funktionär von drüben kommt an den Stacheldrahtgürtel und verhandelt mit einem Mann auf westdeutscher Seite. Dialog zwischen West und Ost gab es am Montagmorgen und nochmals am Mittag an der Gebrannten Brücke in Neustadt. Der Anlass war – und wird es heute vermutlich wieder sein – ein Defekt in der Gasleitung von Neustadt nach Sonneberg. Betriebsassistenz Waculik vom Ferngaswerk Franken-Thüringen in Neustadt und ein Herr Räder von der Gasverteilungsstelle in Sonneberg standen sich auf etwa 30 bis 40 Meter Abstand gegenüber. Sie besprachen was zu tun sei, um den Schaden schnellstens zu beheben." (Diese Meldung ist leider im Netz nicht mehr verfügbar.)

1990 – Jetzt kommt Erdgas!
Nun herrschte an der Grenze zwischen Ost und West für 26 Jahre hinsichtlich Gasversorgung absolute Stille. Am 12. November 1989 öffnete sich die Grenze an der „Gebrannten Brücke" wieder. Leider noch nicht für die Gasversorgung. Hier mussten zunächst einige technische Fragen geklärt

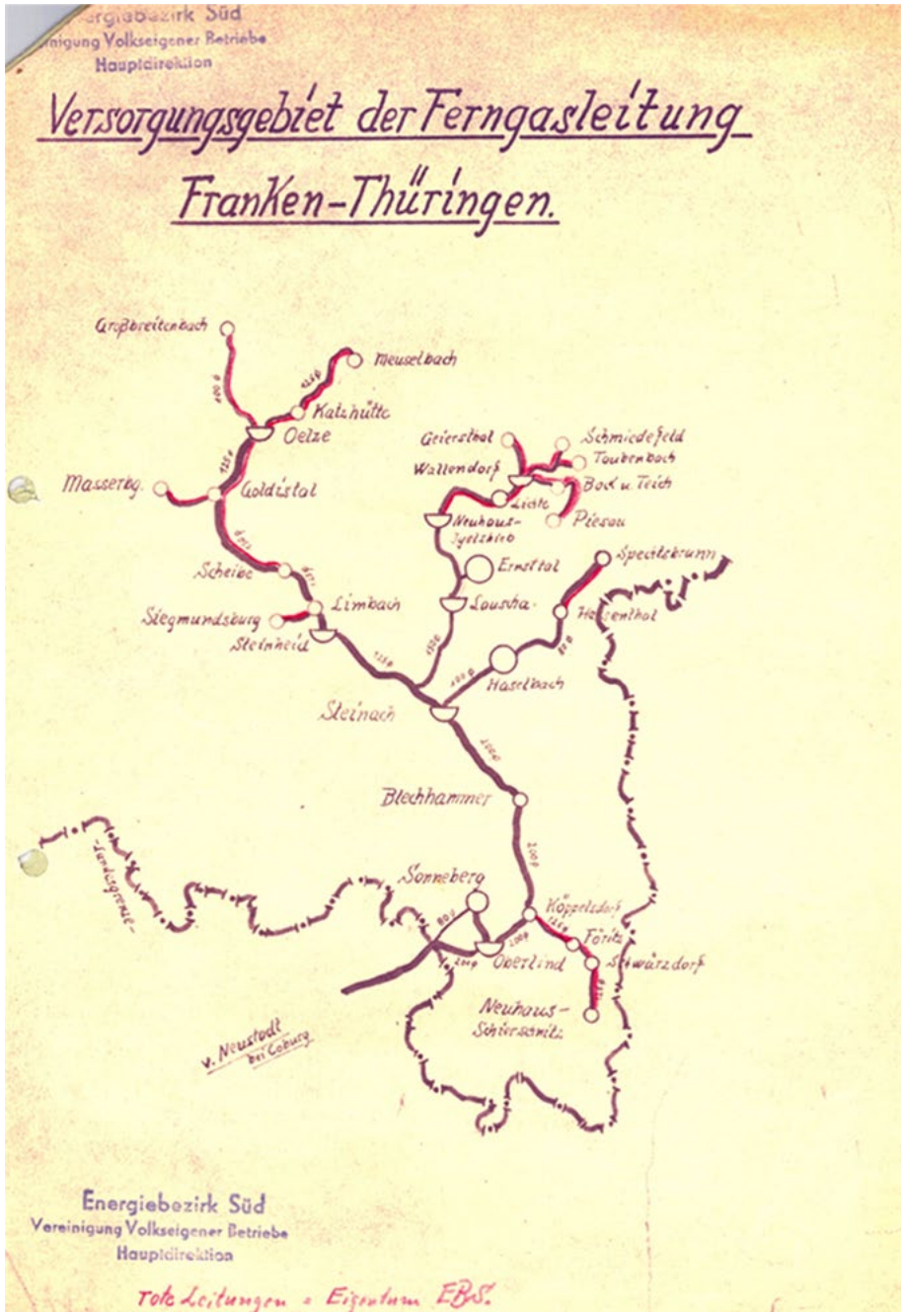
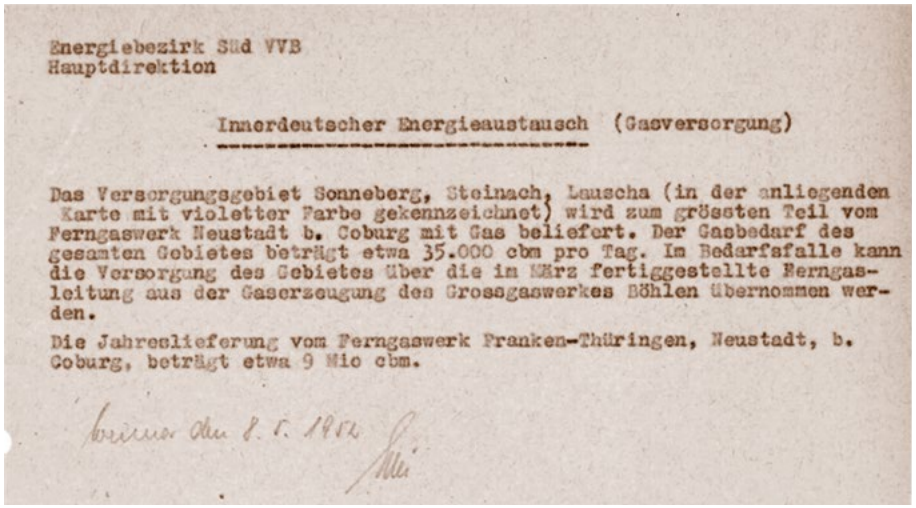


Bild 1: Gaslieferung in den Sonneberger Raum 1952 (Archiv TEAG)



Energiebezirk Süd VVB
Hauptdirektion

Innerdeutscher Energieaustausch (Gasversorgung)

Das Versorgungsgebiet Sonneberg, Steinach, Lauscha (in der anliegenden Karte mit violetter Farbe gekennzeichnet) wird zum grössten Teil vom Ferngaswerk Neustadt b. Coburg mit Gas beliefert. Der Gasbedarf des gesamten Gebietes beträgt etwa 35.000 cbm pro Tag. Im Bedarfsfalle kann die Versorgung des Gebietes über die im März fertiggestellte Ferngasleitung aus der Gaserzeugung des Grossgaswerkes Böhlen übernommen werden.

Die Jahreslieferung vom Ferngaswerk Franken-Thüringen, Neustadt, b. Coburg, beträgt etwa 9 Mio cbm.

Berlin den 8. 5. 1952

Bild 2: Innerdeutscher Gasaustausch 1952 (Archiv TEAG)

werden. Auf der DDR-Seite stand Stadtgas an und auf der Bayrischen Seite versorgte man mit Erdgas. Um auf der Sonneberger Seite Erdgas anzubieten war es erforderlich zunächst das vorhandene Netz zu sanieren, anschließend sind die Hausinstallationen in Ordnung zu bringen und die Stadtgasgeräte durch neue und moderne Erdgasgeräte zu ersetzen. Erst danach kann in einem Umstellprozess das Gasnetz mit Erdgas befüllt werden und die Abnehmer schrittweise in Betrieb genommen werden.

Die Ferngas Nordbayern und die CONTIGAS wurden noch Ende 1989 aktiv und schufen die Voraussetzung für eine schnelle Umstellung auf Erdgas für Sonneberg. Dipl.-Ing. Eberhard Petzold schreibt dazu in einem Artikel zur *„Gas- und Stromversorgung in der Stadt Sonneberg"* von 1999:

„Auf der Gasseite gab es 1990/91 umfangreiche bauseitige und technologische Maßnahmen abzuarbeiten, wie die Gussrohrauswechslungen, denn die bis dahin vorhandene Stadtgasversorgung in Sonneberg sollte auf Erdgas umgestellt werden. Ein Leitungsneubau von Stockheim nach Neuhaus-Schierschnitz durch Contigas Deutsche Energie AG München war erforderlich, um nach Einbindung in die vorhandene Leitung die Gasumstellung zum Abschluss zu bringen. Durch die neue Fahrweise mit erhöhtem Druck konnte einerseits die Leistungsfähigkeit der Netze verbessert, zum anderen Gas mit höherem Energiegehalt (Heizwert von 3800–4000 kcal/m^3 auf 8000–10000 kcal/m^3) geliefert werden und somit die Ablösung vieler Kohleheizungen erfolgen. Immer mehr Stadt- und Landschaftsteile erfreuen uns nunmehr durch saubere Luft und fördern Wohlbefinden, Gesundheit und Tourismus."

1990 kam das Gas nicht aus dem Gaswerk von Neustadt bei Coburg, denn dieses war bereits 1965 stillgelegt worden, sondern aus dem direkt an der ehemaligen Grenze gelegenen Stockheim gegenüberliegend von Neuhaus-Schierschnitz nach Sonneberg. Diese Maßnahme finanziert und organisiert die CONTIGAS. Damit konnte sofort mit der Erdgasumstellung in Sonneberg begonnen werden, die 1991 abgeschlossen wurde. Damit war hier die Gas-Wiedervereinigung abgeschlossen und Sonneberg der erste Ort in Thüringen, der auf Erdgas umgestellt war.

Die Bundesdeutschen Gasversorger waren unmittelbar nach Grenzöffnung sehr schnell aktiv geworden und boten den ostdeutschen Kommunen und Energiekombinaten ihre Unterstützung beim Aufbau einer modernen Erdgasversorgung an. Dazu war es notwendig umgehend Erdgasleitungen mit hoher Übertragungskapazität aus dem westdeutschen Raum in die DDR zu errichten. Aus östlicher Richtung waren bereits Erdgasanbindungen an das russische Erdgas vorhanden, die aber nur in ausgewählten Versorgungsgebieten der DDR Erdgas bereitstellten.

Bereits am 10. April 1990 kam es zur Gründung der Joint Venture Erdgasversorgungsgesellschaft Sachsen/Thüringen (EVG) mit den Vertragspartnern Ruhrgas AG (Essen) und der VEB VNG (Böhlitz-Ehrenberg) mit dem Ziel das Erdgasnetz der VNG in Thüringen für die Erdgasumstellung zu nutzen. Der Abschluss der ersten Lieferverträge mit den Regionalversorgern für Nord-, Ost- und Südthüringen erfolgte am 17. Januar 1991 [2].

Erdgasleitung Hessen (Vitzeroda)–Thüringen–Sachsen

Sofort begannen die Vorbereitungen zum Bau der Erdgasleitung Hessen (Vitzeroda)–Thüringen–Sachsen, die innerhalb von zwei Jahren Thüringen eine neue Energie- und Wärmeversorgung bringen sollte. Nach einem Jahr lag eine 320 km lange Leitung DN 600/800/1000 PN 84 parallel zur A4 in der Erde [3].

Geschickt wurde die damalige nahezu gesetzlose Zeit genutzt, zur Erlangung der erforderlichen Genehmigungen für den Leitungsbau und zum Abschluss der Dienstbarkeiten für die Leitungsverlegungen in den betroffenen Grundstücken. Die Leitung Vitzeroda–Zwickau mit Abzweig nach Saalfeld wurde von März 1991 mit der ersten Schweißnaht bei Jena bis September 1991 mit einem Baufortschritt von bis zu 4 km pro Tag errichtet. Am 21. Mai 1991 konnten erste Erdgaskunden in Zöllnitz bei Jena versorgt werden.

In diesem Zusammenhang und zur Beherrschung der Erdgasumstellung der Thüringer Netze wurde noch eine zweite Leitung von Hessen nach Suhl gebaut (Leitung Phillipsthal–Springstille 50 km DN 400 PN 84; Leitung Springstille–Suhl 13 km DN 400 PN 84).

Die Inbetriebnahme der Hessen-Thüringen-Leitung von Vitzeroda (Kreis Eisenach) bis Niederhohndorf (Kreis Zwickau) nach nur 375 Tagen Planungs- und Bauzeit mit einer Länge von ca. 320 km und Investition in Höhe von ca. 600 Mio. DM erfolgte am 1. November 1991.

Am 17. September 1992 wurde die Übernahmestation Vitzeroda in Betrieb genommen und der Zusammenschluss der ost- und westeuropäischen Erdgasnetze vollzogen [4].

STEGAL (Sächsisch-Thüringische Erdgasleitung)

Nachdem die Ruhrgas mit dem VEB Verbundnetz Gas ein Bündnis eingegangen war, versuchte nun auch die BASF mit ihrer Tochter Wintershall und Gazprom im Osten Fuß zu fassen. Man brauchte Absatzmärkte im Osten und die konnte man nur mittels Erdgasleitungen erreichen. Also baute die Wintershall ab Oktober 1991 bis 1993 die 320 km lange DN 800/1000 STEGAL PN84 (Sächsisch-Thüringische Erdgasleitung) von der Hessischen Grenze, fast parallel zur Erdgasleitung Hessen–Thüringen–Sachsen und zur A4, bis an die Tschechische Grenze bei St. Katharinaberg. Damit hatte man direkte Anbindung an die Gazprom-Leitungen aus dem Osten. In Thüringen konnte Wintershall Anfangs nur die Stadt Gera als Kunden gewinnen [5].

Regionale Erdgasleitungen

Unter dem Aspekt der Erdgasumstellung und Neuerschließung von Kunden wurden aus dem Westen weitere Leitungen in den Thüringer Raum gebaut:

- 1990/91 Erdgasleitung Neu-Eichenberg–Heilbad Heiligenstadt–Leinefelde/Worbis (ca. 30 km) mit Neuerschließung Heilbad Heiligenstadt und Umstellung durch die EAM

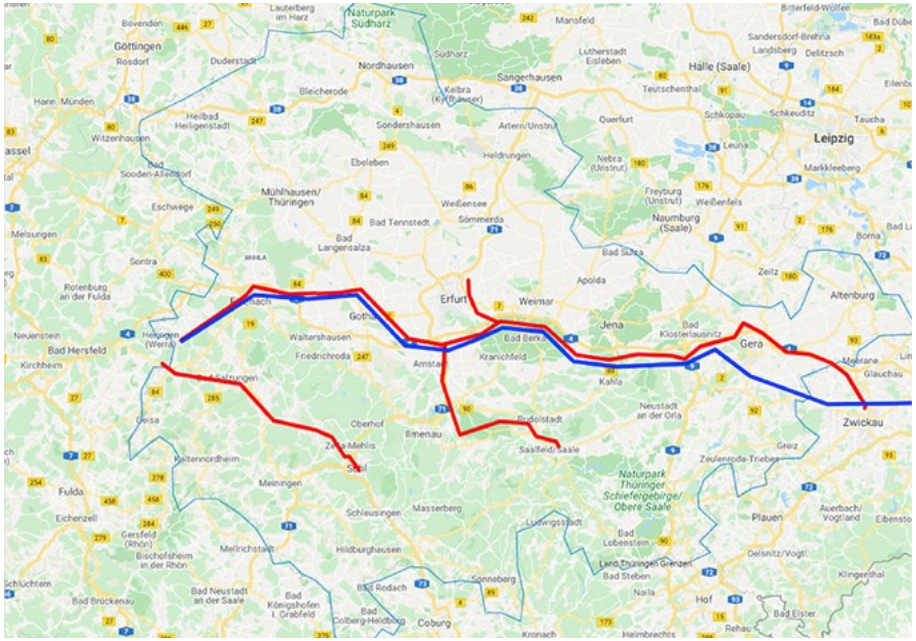


Bild 3: 1991–1993 Neubau überregionaler Erdgasleitungen Thüringen (Rot – VNG; Blau – STEGAL) (Google Maps – Martick)

- Sommer 1991 Erdgasleitung Bad Königshofen (Bayern)–Meiningen (ca. 50 km) mit Erdgasumstellung in Meiningen bis Herbst 1991 durch die CONTIGAS [6].
- 1991 Bau der Erdgasleitung Zorge–Ellrich –Sülzhain und Umstellung der Ortsnetze Ellrich, Sülzhain, Rotheshütte aus dem Netz der Westharzer Kraftwerke GmbH der CONTIGAS [7].
- Darüber hinaus wurde von bayrischer Seite versucht die Gasversorgung für Blankenstein und Probstzella aufzunehmen. Beide Versuche scheiterten.

Strukturelle Änderungen in der Gasversorgung

Im Februar 1990 schloss CONTIGAS mit den drei Thüringer Energiekombinaten Erfurt, Gera und Suhl Zusammenarbeitsverträge zum Aufbau einer regionalen Erdgasversorgung bis 1997.
09.07.1990 gründete die CONTIGAS die:

- Erdgasversorgung Nordthüringen GmbH (EGN), Erfurt,
- Erdgasversorgung Ostthüringen GmbH (EGO), Jena,
- Erdgasversorgung Südthüringen GmbH (EGS), Meiningen.

Mit den Aufgaben:

- Akquisition – Konzessionsverträge mit Städten und Gemeinden
- Lieferverträge mit Großabnehmern
- Planung und vorbereitende Maßnahmen für die Erdgasumstellung.

Die Herauslösung der Gasversorgung am 05.04.1991 aus den regionalen Energieversorgern ENAG, OTEV, SEAG und Abspaltung führt zur Gründung:

- Gasversorgung Nord-Thüringen GmbH (GNT), Erfurt,
- Ostthüringer Gasgesellschaft mbH (OTG), Jena,
- Südthüringer Gasgesellschaft mbH (STG), Meiningen.

Hauptbezugsquelle Gas für den Thüringer Raum ab Jahreswende 1990/91 war die EVG. Für Teilbereiche Ost- und Südthüringen lieferten ab 11/1990 Erdgas:

- Ferngas Nordbayern GmbH (FGN)
- Fränkische Gas-Lieferungs-Gesellschaft (FGL)

Für Teilbereiche in Nordthüringen lieferte die Westharzer Kraftwerke GmbH, Osterode [8].

Neben dem dargestellten, kam es im Rahmen des Prozesses der Wiedervereinigung zu einer erheblichen Zersplitterung der Gas- und Stromversorgung der ehemaligen Energiekombinate durch die Gründung von Stadtwerken und der Aufteilung der Gas- und Stromversorgung auf verschiedene Energieunternehmen der Bundesrepublik. So wurden 1991 folgende Stadtwerke gegründet:

- 4 im Bereich STG – Sonneberg, Meiningen, Suhl, Zella-Mehlis,
- 9 im Bereich GNT – Mühlhausen, Nordhausen, Sondershausen, Bad Langensalza, Erfurt, Weimar, Arnstadt, Ilmenau, Sömmerda,
- 8 im Bereich OTG – Jena, Saalfeld, Eisenberg, Gera, Greiz, Zeulenroda, Pößneck, Rudolstadt,

Weiterhin wurden 1990 gegründet:

- Die Werragas GmbH mit der Gas-Union Frankfurt in den Landkreisen Bad Salzungen und Schmalkalden einschl. der Städte.

- Erdgasversorgung Heiligenstadt-Eichsfeld GmbH mit der EGM Kassel mit dem Landkreis Eichsfeld.
- Ohra Hörselgas GmbH, Fröttstädt, die das Gebiet von Creuzburg im Norden, über Ruhla im Westen, Sonneborn im Osten bis nach Luisenthal im Süden Thüringens umfasst und von den Flüssen Ohra und Hörsel durchquert wird, durch die Mainova.

Erdgasumstellung

Erdgasumstellung begann am 15.04.1991 Neuhaus Schierschnitz und wurde am 19.07.1993 in Erfurt abgeschlossen. Thüringen war das erste Bundesland, das die Erdgasumstellung beendete. [9]

Bild 4: Gasregelanlage (Quelle: Archiv TEAG)

Quellenverzeichnis

[1] Garstka, Beiträge zur Geschichte der Gasversorgung Ostdeutschlands, Leipzig 1997
[2] https://www.ferngas.de/historie-309.html
[3] Holst, Bewegte Zeit, mitteldeutscher verlag 2013
[4] https://www.ferngas.de/historie-309.html
[5] https://www.wingas.com/unternehmen/ueber-wingas/geschichte.html
[6] CONTIGAS, Erdgas für Thüringen, 1994
[7] TEAG Archiv, Im Gespräch, 2/97
[8] CONTIGAS, Erdgas für Thüringen, 1994
[9] Alle an einem Strang, Verbundnetz Gas AG, 1995

Die kommunikationstechnische Wiedervereinigung Deutschlands 1989 – 1997

Prof. i. R. Dr. Horst A. Wessel, Düsseldorf

Einführung und Konzeption

Um zu veranschaulichen, was in den ersten Jahren nach dem Fall der Mauer auf dem Felde der Kommunikationstechnik in der Noch-DDR bzw. in den neuen Bundesländern geleistet wurde, wird zunächst gezeigt, auf welchem kommunikationstechnischen Stand sich die DDR Ende 1989 befand. Außerdem soll nach den Gründen für den desolaten Zustand der kommunikationstechnischen Infrastruktur der DDR, die sich auf dem Niveau eines Entwicklungslandes befand, gefragt werden. Auf dieser Grundlage werden dann die unmittelbar nach dem Mauerfall eingeleiteten Sofortmaßnahmen sowie das Programm „Telekom 2000"/„Aufbau Ost" in Planung und Ausführung betrachtet sowie im Hinblick auf ihren Erfolg bewertet. Dabei wird die Entwicklung zunächst des Festnetzes und seiner Einrichtungen und schließlich die der Mobilfunknetze dargestellt. Zum Schluss wird der Frage nachgegangen, ob der „Aufbau Ost" zu Lasten des Westens gegangen ist.

Eine gewachsene Struktur

Bis Anfang der 1940er Jahre hatte im Deutschen Reich ein auch hinsichtlich der technischen Ausstattung einheitliches und leistungsstarkes Netz für den Telegrafen- und den Fernsprechverkehr bestanden – drahtgebunden und drahtlos. Nach 1945 waren die durch Kriegseinwirkungen entstandenen großen Schäden vor allem in der sowjetisch besetzten Zone durch Demontagen noch verstärkt worden. Gleich nach Einstellung der Kampfhandlungen hatte man begonnen, die Schäden zu beseitigen und das Netz zonenübergreifend wiederherzustellen. Am 27. Mai 1952 waren jedoch auf Befehl der sowjetischen Besatzung die zum Teil wiederhergestellten Verbindungen zwischen der DDR und der Bundesrepublik Deutschland sowie zwischen Ost- und West-Berlin auf östlicher Seite bis auf wenige Ausnahmen gekappt worden [1]. Der Nachrichtenverkehr zwischen der DDR und der Bundesrepublik Deutschland sowie zwischen West- und Ost-Berlin galt bis zur Wiedervereinigung als zwischenstaatlich; er wurde aus politischen Gründen und ökonomischen Zwängen wie der internationale Verkehr behandelt. Die Verbindungen konnten nur handvermittelt hergestellt werden [2]. „Westgespräche", so der damalige Kirchenjurist und spätere Ministerpräsident von Brandenburg, Manfred Stolpe, „gingen grundsätzlich über die Vermittlung. Und ich bin mir ganz sicher, dass alles abgehört wurde. Es dauerte auch Ewigkeiten, bis man eine Verbindung erhielt [3]."

Getrennte Netze – unterschiedliche Entwicklungen

Während die Anlagen in der DDR nur langsam, und weit hinter den Anträgen auf einen Telefonanschluss zurückbleibend, ausgebaut wurden und technisch weitgehend auf dem früheren Stand verblieben, entwickelten sich die im Westen in jeder Hinsicht stürmisch – ohne allerdings den mit dem wirtschaftlichen Wohlstand rasch wachsenden Ansprüchen hinsichtlich Anschlüssen und neuer Technik voll gerecht werden zu können. Über den enormen Rückstand der DDR im internationalen Vergleich hat die SED durch geschickte Propaganda über Jahrzehnte erfolgreich hinweggetäuscht [4].

Eine einfache Wiedervereinigung der Netze war nicht möglich

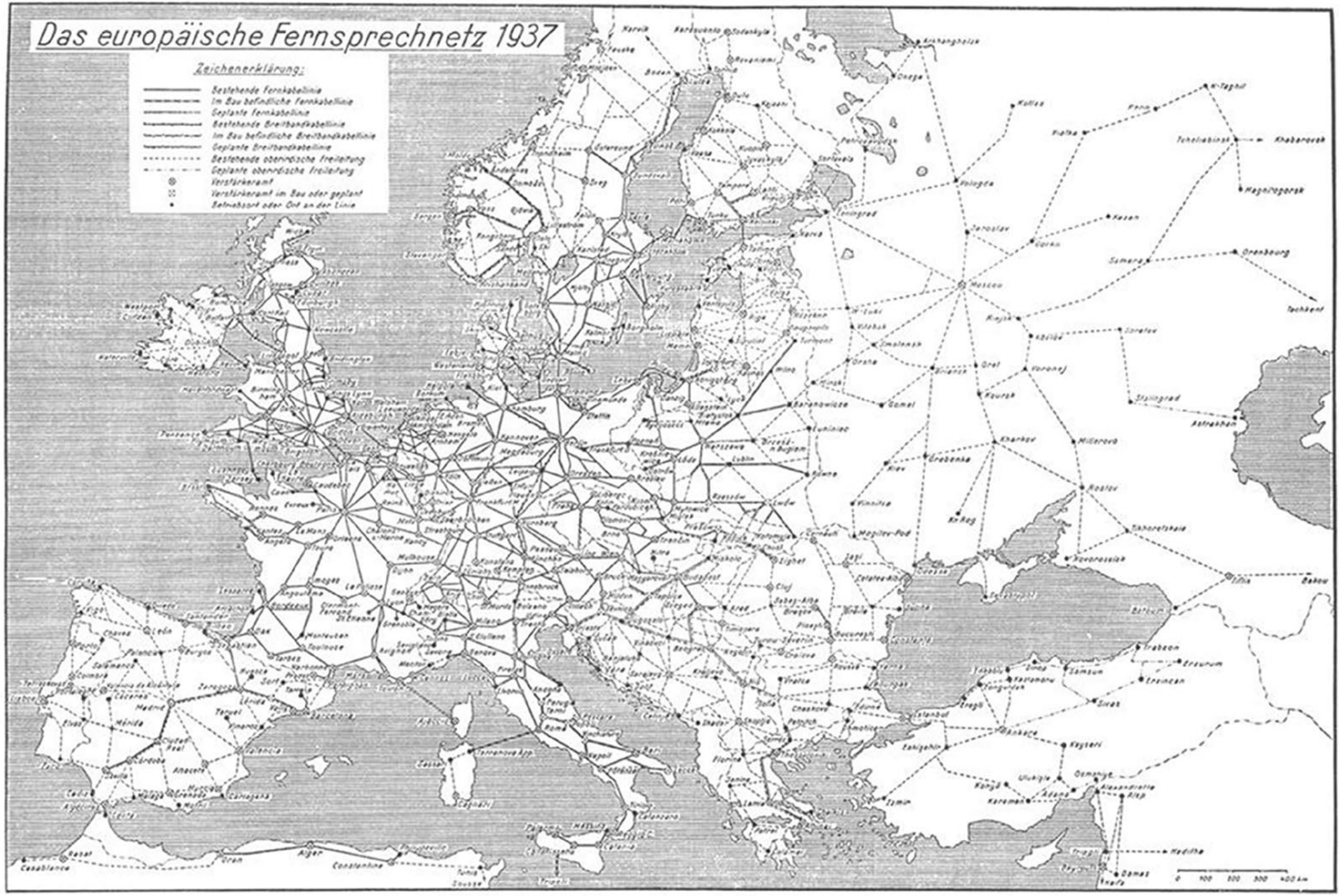
Als die Mauer fiel, war an eine einfache Vereinigung der Netze nicht zu denken; denn gerade in dem wirtschaftssensiblen Bereich der Telekommunikation war die Situation für jedermann offenkundig spürbar. Die Rückständigkeit der Infrastruktur „war in dem Bereich der Telekommunikation besonders groß und stand einer raschen Systemtransformation im Wege [5]". Weil der Telekommunikationssektor unabdingbare Vorleistungen für die allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung bereitstellt, kam ihm eine besondere Bedeutung für den wirtschaftlichen Strukturwandel im östlichen Deutschland und für die Integration von Ost und West zu. Dazu mussten jedoch die Voraussetzungen erst geschaffen werden. Es mussten nicht nur die Verbindungslinien zwischen Ost und West wiederhergestellt und vermehrt werden. Ebenso mussten die maroden und total veralteten Anlagen für den Orts- und Fernverkehr in der DDR ersetzt und im großen Umfang ausgebaut werden.

Ziel: eine mindestens gleichwertige Kommunikationsinfrastruktur

Nach dem Fall der Mauer entstanden in bemerkenswert wenigen Jahren neue moderne Anlagen für den leitungsgebundenen und den mobilen Telegrafen- und Fernsprechverkehr sowie für umfangreiche Datendienste. Dabei ging man teilweise, insbesondere hinsichtlich der Digitalisierung der Ortsvermittlungen und der Teilnehmerstellen, noch über das hinaus, was in den westlichen Bundesländern damals Standard war. In den Jahren von Ende 1989 bis 1997 wurde eine Kommunikationsinfrastruktur geschaffen, die zu den modernsten und leistungsfähigsten weltweit gehörte. Dieses beispiellose Aufbauwerk ist, wie der damalige Vorsitzende des Aufsichtsrats der DBP Telekom, Rolf-Dieter Leister, bereits 1991 zum Ausdruck brachte, „in der Öffentlichkeit zum Teil krass unterschätzt" worden [6]. Es ist auf jeden Fall bis heute hinsichtlich Umfang und insbesondere der Kürze seiner erfolgreichen Realisierung ohne Beispiel.

Am Anfang stand ein Telefongespräch

Übrigens stand bereits am Anfang der deutsch-deutschen Annäherung nach dem Mauerfall ein mittels Telefon ermöglichter Gedankenaustausch: Am Vormittag des 11. November 1989 rief Bundeskanzler Dr. Helmut Kohl den Staatsratsvorsitzenden der DDR und Generalsekretär des Zentralkomitees der SED, Egon Krenz, an, um sich mit diesem über den Stand der Dinge auszutauschen. Als Krenz wissen ließ, die Wiedervereinigung stehe nicht auf der Tagesordnung, stimmte ihm Kohl nur teilweise zu, indem er entgegnete, dass diese nicht das vorrangige Thema sei. Am Schluss des Gesprächs vereinbarten beide einen engeren Kontakt. Krenz könne, so Kohl, „jederzeit sofort zum Telefon greifen." Auch in den folgenden Tagen war das Telefon ein wichtiges Instrument


Das europäische Fernsprechnetz 1937
Zeichenerklärung:
Bestehende Fernkabellinie
Im Bau befindliche Fernkabellinie
Geplante Fernkabellinie
Bestehende Breitbandkabellinie
Im Bau befindliche Breitbandkabellinie
Geplante Breitbandkabellinie
Bestehende oberirdische Freileitung
Geplante oberirdische Freileitung
Verstärkeramt
Verstärkeramt im Bau oder geplant
Betriebsort oder Ort an der Linie

der Kommunikation auf höchster Ebene: Wenige Tage nach dem Gespräch mit Egon Krenz rief der Bundeskanzler den US-Präsidenten George Bush sen., die britische Premierministerin Margaret Thatcher, den sowjetischen Staats- und Parteichef Michail Gorbatschow und den französischen Staatspräsidenten François Mitterand an, um sie zu informieren und um sich mit ihnen zu beraten [7].

Das Ziel wurde in enger Partnerschaft erreicht

Die kommunikationstechnische Wiedervereinigung gehört, wie Mitarbeiter des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste bereits 1994 feststellten, zu den Erfolgskapiteln der jüngeren deutschen Geschichte [8]. Und das nicht nur, weil sie in so kurzer Zeit erfolgreich realisiert wurde, sondern weil sie ohne die in anderen Fällen oft zu beobachtenden großen Friktionen und Frustrationen sowie Enttäuschungen – allgemein und individuell – vonstatten ging. Der Auf- und Ausbau erfolgten bemerkenswert partnerschaftlich und mit einem fast als enthusiastisch zu bezeichnenden Engagement: „Wir können das, wir schaffen das!" [9]

Die in jeder Hinsicht außerordentliche Aufgabe wurde im besten Sinne gemeinsam bewältigt. Es ist denkbar, dass Techniker, die hier in erster Linie gefordert waren, pragmatischer an eine derartige Aufgabe herangehen; jedoch haben auch die für organisatorische und finanzielle Angelegenheiten in Ost und West in den Verwaltungseinrichtungen Zuständigen das Aufbauwerk tatkräftig gefördert und nicht durch manchmal durchaus berechtigte Bedenken behindert. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass fast alle bei der DP Telekom der DDR im operativen Geschäft in Lohn und Gehalt Beschäftigten von der DBP Telekom der BRD übernommen wurden; mehr als 40.000 Mitarbeiter/innen wurden personell und organisatorisch integriert. Dazu zählte sogar die Hälfte der Rechenzentren, einschließlich der Zentrale, sowie zwei Drittel des dort tätigen Personals [10].

Auf beiden Seiten war das Interesse groß, ohne jeden Zeitverzug ein das gesamte Deutschland umfassendes modernes Netz für den Schnellnachrichtenverkehr zu schaffen; dieses war unabdingbar. Manche meinen, dass es die „elementare Voraussetzung" für die beabsichtigte Integration auch auf allen anderen Feldern – der Politik, der Wirtschaft und der Gesellschaft – war [11]. Allerdings war es weit mehr als ein bloßer „Ausbau" und auch mehr als eine „Komplettsanierung", wie manche Historiker glauben [12]. Und so „reibungslos und in kurzer Zeit", wie diese angeben, erfolgte die Integration in das westdeutsche Netz keineswegs. „Schwierigkeiten", so eine im Projekt „Telekom 2000" bzw. „Aufbau Ost" engagierte Mitarbeiterin aus den neuen Bundesländern, „gab es jede Menge – aber hatten wir davon vorher nicht noch viel mehr?!" [13]

Die Nachrichtenanlagen der DDR Ende 1989: auf dem Niveau eines Entwicklungslandes

Technik für Museen

Wer heute die fernmeldetechnische Abteilung eines technikhistorischen Museums besucht, der wird seine Freude an den alten Apparaten und den Vermittlungsanlagen aus den 1920er und 1930er Jahren haben. Dabei ist nicht ausgeschlossen, sondern, etwa in Dresden, in Mülhausen, in Berlin oder auch in Aachen und in Bottmersdorf, eher wahrscheinlich, dass diese oft noch funktionstüchtigen Exponate ab Ende der 1980er Jahre aus den Anlagen der östlichen Bundesländer ausgebaut wurden [14][15][16][17][18]. Wir wissen von Hebdrehwählern in ostdeutschen Vermittlungsstellen, die in den 1930er Jahren montiert wurden; sogar von Strowgerwählern aus dem ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts. In dem erwähnten Fernmeldemuseum in Bottmersdorf bei Magdeburg befinden sich zahlreiche relevante Apparate und Einrichtungen: beispielsweise eine in Schönebeck bei Magdeburg 1923 installierte elektromechanische Vermittlungsstelle des Systems 22 von S & H, die bis 1996 genutzt wurde; eine ähnliche Anlage der Autofabag aus Wolmirstedt bei Magdeburg, die 1996 nach 69 Betriebsjahren ersetzt wurde, oder ein Telefonsystem 27 aus der Endvermittlungsstelle in Magdeburg, das bei seiner Ausmusterung 67 Betriebsjahre aufweisen konnte [19].

Es kann nicht verwundern, dass die Produktion dafür schon längst ausgelaufen war und dass es dafür auch keine Ersatzteile mehr gab. So waren Kontakte und Kontaktarme für die Hebdrehwähler in der eigenen Feinmechanischen Werkstatt selbst hergestellt und defekte Spulen der Relais oder der Wählantriebe in der Ankerwickelei gerichtet worden. Das war ohne Zweifel unproduktiv, ersparte jedoch eine Neuanlage, zu deren Beschaffung das Geld und erst recht die Devisen fehlten [20].

Einer meiner Zeitzeugen, Dipl.-Ing. Manfred Velden, leitender Mitarbeiter im Projekt „Aufbau Ost", hat in seiner Sammlung einen Motordrehwähler, der 1990 in Rüdersdorf bei Potsdam ausgebaut wurde. Dabei handelt es sich um einen nicht lizenzierten Nachbau aus den 1960er Jahren. Der modernere MED-Wähler von Siemens hatte keine beim Wählen knackenden Schleifkontakte mehr; dieser besaß auch statt vier schon acht Arme. Er war also bedeutend leistungsfähiger, aber wegen der dafür erforderlichen Devisen nicht zu beschaffen. [21]

Aufschlussreich ist ein Ausschnitt aus dem Bericht eines nach dem Mauerfall in Rostock tätigen Entstörers: „Ich erinnere mich noch an eine abgesoffene Vermittlungsstelle im Keller einer alten Schule – Wasserstand 10 Zentimeter vor Kurzschluss. Ich war nur damit beschäftigt, alles trockenzulegen und zu entrosten." Das Gerät stammte wie viele andere noch aus grauer Vorzeit: Reichspost, Baujahr 1922. „Es gab aber auch neue Anlagen, etwa in der Chirurgie eines Krankenhauses. Dort hatte meine Arbeit dann tatsächlich etwas mit Entstören zu tun: testen, messen, Fehler im System suchen." Meist waren aber Privatleute seine Kunden; bei denen schraubte und lötete er an alten Geräten herum – sogar an W38-Drehscheiben-Apparaten aus den 1940ern – und reparierte die Drähte zu den Glockenschalen. „Heute würde man die Geräte einfach wegschmeißen." Damals nicht. [22]

Die Improvisationskunst der Mitarbeiter bewahrte die Anlagen vor dem totalen Zusammenbruch

Nach dem Zweiten Weltkrieg war nicht nur auf dem Stand der Vorkriegstechnik repariert und wiederaufgebaut worden. Modernere Systeme waren vereinzelt Mitte der 1960er Jahre mit dem Koordinatenschalter als Teilamtssystem TA 63/64765 im Orts-, später auch im Fernverkehr installiert worden. Dieser hatte eine bessere Sprachqualität und erforderte weniger Erhaltungsaufwand. Noch um 1980 wurden in den Fernvermittlungsstellen, etwa in Dresden und Chemnitz, Varianten des in Ungarn in Lizenz von Ericsson hergestellten Koordinatenschaltsystems ARM 20 eingebaut [23]. Dennoch waren Ende 1989 23 % der Vermittlungsstellen in der DDR analoge Hebdrehwählersysteme aus den Jahren 1922 bis 1934; 43 % dieser Technik stammte aus den Jahren von 1935 bis 1950; 28 % entfielen auf die weniger veralteten Koordinatenschaltsysteme aus der ersten Hälfte der 1960er Jahre. Demnach waren zwei Drittel der technischen Einrichtungen älter als 40 Jahre, also älter als die DDR [24]. Digitale Vermittlungstechnik befand sich Ende der 1980er Jahre in der Entwicklung. Erste Prototypen waren im Einsatz, machten jedoch gerade einmal 1 % aus. Der Instandhaltungsaufwand der in die Jahre gekommenen Anlagen betrug das 40-fache gegenüber modernen Vermittlungsanlagen. Fehlverbindungen, elektrische Störgeräusche, häufige Wahlwiederholungen und lange Wartezeiten waren unter diesen Voraussetzungen nicht zu vermeiden. [25]

Um die Leitungen war es nicht besser als um die Apparate bestellt. Vielfach, insbesondere in den ländlichen Gegenden, waren die Leitungen noch oberirdisch verlegt. Im Herbst 1989 gab es 1.600 km Freileitungslinien mit 37.000 km Leitungen. Sie waren – witterungsbedingt sowie infolge fahrlässiger und vorsätzlicher Eingriffe – störanfällig. Die in den Ortsnetzen befindlichen Kabel waren total überaltert; es handelte sich nahezu ausschließlich um Kupfer- und um Koaxialkabel. 61 % davon waren verschlissen, im Fernnetzbereich sogar 79 %. Vielfach lagen die Kabel gemeinsam mit den Leitungen der Fernwärmeversorgung in einem gemeinsamen Kanal. Da die Fernwärmeleitungen meist undicht waren, trat heißer Wasserdampf aus, der die Bleiumhüllungen aufweichte und die Papierummantelungen und die Armaturen der Fernsprechkabel in Mitleidenschaft zog. Die Kabel waren daher zu einem erheblichen Teil marode, der Rest war sanierungsbedürftig; außerdem gab es kaum Reserven an freien Anschlussleitungen.

Mitte der 1980er Jahre hatte man in den Ortsnetzen begonnen, Glasfaserkabel zu verlegen. Sie waren eigener Produktion und erlaubten eine Kommunikation nur auf kurze Entfernungen. Ende der 1980er Jahre waren ca. 5.000 Aderkilometer in Betrieb. Die Übertragungstechnik war also beim Fall der Mauer und der Grenzzäune noch zu 90 % analog. Zur Mehrfachnutzung der Kabel- und Richtstrecken standen Trägerfrequenzsysteme zur Verfügung, die abgestuft die Übertragung von 60 bis 1.800 Sprechkanälen ermöglichten. Mit dem Einsatz digitaler Pulscodemodulations-Systeme (bis 480 Sprechkanäle) war begonnen worden. Es gab keine allgemein gültigen Ortsnetzkennzahlen, so dass der Fernverkehr über eigene Ortsnetzkennzahlen erfolgen musste; d. h.: 132 Ortsnetze konnten mangels technischer Voraussetzungen nur über das Fernamt erreicht werden [26]. „Nur der Improvisationskunst der Mitarbeiter der damaligen Deutschen Post (DP) der DDR war es zu verdanken, dass das Uralt-Telefonsystem nicht schon vor der Wende total zusammenbrach." [27]

Ein Telefonanschluss war Luxus und Antragsfristen waren länger als beim „Trabbi"

Im real existierenden Sozialismus war das eigene Telefon ein Luxus; gerade einmal jeder zehnte DDR-Bürger verfügte über einen Anschluss – und den musste er sich oft noch mit drei bis zu elf weiteren Teilnehmern teilen. Die Wartezeit für einen beantragten Anschluss betrug bis zu 20 und mehr Jahre – und war damit länger als beim Trabbi [28]. Als eine Telekom-Mitarbeiterin aus Baden-Württemberg im September 1991 in die Telefonantragsstelle von Dippoldiswalde, einer Kreisstadt im Erzgebirge, kam, war sie erstaunt über die Hunderten von Aktenordnern, die dort in den Regalen standen. „Du lieber Himmel, was habt Ihr denn da gesammelt?", fragte sie die vier künftigen Kolleginnen. „Da sind unerledigte Telefonanträge abgeheftet", war die Antwort. Der älteste Antrag, so erinnerte sie sich später, war aus dem Jahr 1930 [29]. Im thüringischen Hildburghausen fand man einen Antrag, der seit 27 Jahren auf Erledigung wartete [30]. Während man in der DDR 20 Jahre und länger auf einen privaten Telefonanschluss warten musste, waren es in der Bundesrepublik gut drei Wochen. [31]

Dem Großvater eines Zimmerermeisters aus Königshofen in Sachsen-Altenburg hatte man 1958 den Geschäftsanschluss weggenommen. 1968 hatte dieser einen neuen Antrag gestellt und dann immer wieder erneuert. Bis zum Fall der Mauer erhielten weder er, noch sein Sohn und auch nicht sein Enkel, die den Handwerksbetrieb weitergeführt hatten, den benötigten Telefonanschluss [32]. Eine Bäckerei hatte auf den Telefonanschluss bereits 1943 verzichten müssen; ein 1945 gestellter Antrag auf die Wiederherstellung des Hauptanschlusses war bis 1991 ohne Erfolg geblieben. Eine selbständige Schneiderin hatte am 15. August 1959 einen Antrag gestellt; dieser war endlich am 20. Februar 1976 unter Nr. 43 positiv beschieden, jedoch 1991 immer noch nicht geschaltet worden; inzwischen war die Antragstellerin nicht mehr berufstätig [33]. Ende des Jahres 1989 lagen 1,3 Millionen nicht erledigter Anträge auf einen Telefonanschluss vor – sehr viele DDR-Bürger dürften wegen der Aussichtslosigkeit erst gar keinen Antrag gestellt haben [34]. Ärzte bekamen ein Telefon, Anwälte nicht unbedingt. Manfred Stolpe hat nie einen Antrag gestellt, „weil ich mir sagte, als Kirchenjurist bekommst du ohnehin nie einen Anschluss [35]."

Kommunikationswüste DDR. Telefonieren im Schichtverkehr

Ende 1989 gab es insgesamt 1.826.190 Telefonanschlüsse in der DDR; das waren 11,23 Anschlüsse pro 100 Einwohner. Dabei bestanden große regionale Unter-

schiede: in Ost-Berlin zählte man 28 Anschlüsse pro 100 Einwohner, im Bezirk Leipzig 17, im Bezirk Dresden 10,9 und im Bezirk Rostock 7,8. In Magdeburg kamen rund zehn Anschlüsse auf 100 Einwohner; und davon mussten sich in vielen Fällen zwei oder vier oder sogar zehn Teilnehmer einen Anschluss teilen. Nur ca. 1,2 Millionen Wohnungen, nicht einmal jede fünfte, verfügte über einen Telefonanschluss; dabei handelte es sich zu 98 % um Gemeinschaftsanschlüsse. „Telefonieren im Schichtverkehr war das: Zwei Parteien durften vormittags telefonieren, die anderen beiden abends. Eine Spezialität stellten die sogenannten ‚Zeitgemeinschaftsanschlüsse' dar. Bei denen war der Tag in drei Zeitfenster unterteilt; nachts wurden nicht genutzte Telefonanschlüsse von Betrieben und Geschäften zwischen Geschäftsschluss und morgendlichem Betriebsbeginn als Wohnungsanschlüsse zu Privatkunden geschaltet. Zwei Teilnehmer konnten die Leitung von sechs bis zwölf Uhr, zwei weitere von zwölf bis 18 Uhr und erneut zwei von 18 bis zwei Uhr in der Frühe nutzen [36]. Auf einer Leitung mit unterschiedlichen Endnummern konnte immer nur einer telefonieren, der andere musste warten." [37]

3.500 Gemeinden ohne Münztelefon

Die Situation stellte sich noch weit schlechter für den privaten Nachrichtenverkehr dar, wenn man berücksichtigt, dass 40 % der öffentlichen Anschlüsse auf staatliche Stellen und die Wirtschaft entfielen und zudem eine nur höchst unzureichende Menge an öffentlichen Sprechstellen vorhanden war. Insgesamt gab es in der DDR Ende der 1980er Jahre nur 21.900 öffentliche Sprechstellen/Münzfernsprecher. Ein öffentlicher Fernsprecher kam auf 750 Einwohner (in Westdeutschland: 450). Mehr als 3.500 Gemeinden mit 100 bis 2.500 Einwohnern in der DDR hatten kein öffentliches Münztelefon. Dabei hatten sich schon Gast- und Schankwirtschaften verpflichten müssen, ihre Geräte gegen Erstattung der Gebühren als öffentliche Telefone anzubieten. [38]

Manfred Stolpe fuhr in den letzten DDR-Jahren oft nach Ost-Berlin – „in Schönefeld stand die erste Telefonzelle Berlins. Da konnte man mit 20 Ost-Pfennig telefonieren – wo ich die bekam, habe ich sie mitgenommen, um telefonieren zu können. Alle Anrufe, die ich von Potsdam aus nicht führen konnte, habe ich von Schönefeld aus geführt [39]." Hinsichtlich der Telekommunikationsinfrastruktur lag die DDR auf einem hinteren Platz; z. T. sogar im Vergleich mit den übrigen Ostblockstaaten [40]. Die fernmeldetechnische Ausstattung der meisten DDR-Bezirke konnte nur mit den am wenigsten entwickelten Regionen der damaligen Europäischen Gemeinschaft im südlichen Europa konkurrieren. [41]

Telefon in Ost und West: kein Vergleich!

Das gilt erst recht im Vergleich mit der Bundesrepublik – wo jedoch auch bei weitem nicht alle Wünsche nach einem privaten oder geschäftlichen Telefonanschluss umgehend erfüllt werden konnten. 1,8 Millionen Telefonanschlüssen in der DDR standen 29,4 Millionen in der BRD gegenüber; davon waren 1,097 Millionen bzw. 89.000 2er-Anschlüsse. Bei den öffentlichen Fernsprechstellen stellte sich das Verhältnis wie 21.900 zu 126.000 (1:5,8) zugunsten des Westens. Pro 100 Einwohner kamen in der DDR 11,2 Anschlüsse, in der BRD dagegen 47,6. Kartentelefone gab es im Osten ebenso wenig wie private Mobilfunktelefone – ein öffentlicher Mobilfunk war „aus Sicherheitsgründen" politisch nicht gewollt und aufgrund der technologischen Voraussetzungen auch nicht machbar. Die für eine Entwicklung dieser Technik erforderlichen mikroelektronischen Bauelemente standen nicht zur Verfügung. Auf eine Sonderentwicklung werde ich in anderem Zusammenhang noch zurückkommen.

„Zwar kannten die DP und die Nachrichteninstitute in der DDR den Stand der Technik, aber einsetzen konnten sie diese nicht [42]." Selbst Ost-Berlin, dem auch hinsichtlich seiner Ausstattung mit Kommunikationsmitteln eine Sonderstellung zukam, stand hinter dem Westen zurück: Während West-Berlin, das noch keine Hauptstadtfunktion hatte, im öffentlichen Telefonnetz einen Versorgungsgrad von 50 % aufwies, waren es in Ost-Berlin nur 30 % – vom technischen Stand ganz abgesehen. West-Berlin und die BRD waren in west-östlicher Richtung durch 15.000 Leitungen verbunden, in der Gegenrichtung mit 10.000. Ost- und West-Berlin dagegen in westöstlicher mit 400 und in der Gegenrichtung mit nur 72 Leitungen [43]. Gerade einmal 1.461 Leitungen verbanden die beiden deutschen Staaten – vor dem Zweiten Weltkrieg waren es fast 4.000 allein in Berlin gewesen. 111 Leitungen waren zwischen der DDR und der BRD und 690 in der Gegenrichtung geschaltet, 95 zwischen der DDR und West-Berlin und 565 in umgekehrter Richtung. Diese Verbindungen wurden lückenlos überwacht vom Staatssicherheitsdienst.

Zwischen Ost und West bestand seit 1952 eine Kommunikationsmauer

Nach der 1952 vom Osten vorgenommenen Kappung waren ab den 1970er Jahren nur einige Verbindungen sporadisch neu geschaltet worden. Diese dienten, wie die genannten Zahlen belegen, im Wesentlichen dem Verkehr von West nach Ost; der in die Gegenrichtung blieb „reine Glücksache". Wer von Dresden oder Rostock nach München, Köln oder Hamburg telefonieren wollte, musste meist stundenlang auf harten Holzbänken der DP warten. Wer in einer Großstadt lebte, der hatte noch Glück; denn diese Möglichkeit gab es nur in einem Telegrafenamt, und das war meist nur in der nächsten Großstadt verfügbar. „Die fehlende Kommunikation vor der Wende ließ die Mauer und die Grenzen noch höher erscheinen, als sie eigentlich schon waren [44]." Es existierte eine Kommunikationsmauer gegenüber dem Westen, und es waren auch viele Kommunikationshürden innerhalb der DDR installiert worden. Bestimmte Regionen waren regelrecht ausgeschlossen von der Kommunikation, beispielsweise der Bezirk Frankfurt an der Oder, der ganz schlechte Verbindungen hatte – im Gegensatz zu den dort im großen Umfang angesiedelten Einheiten der NVA und der Staatssicherheit.

Entwicklung der Hauptanschlüsse und Sprechstellen

Datenkommunikation und Mobilfunk

Datenanschlüsse zählte man in der DDR 1989 3.500, dagegen im Westen 270.500 – die in der DDR wurden über Standleitungen bzw. das handvermittelte Datennetz betrieben, die im Westen waren selbständig

Jahr	Hauptanschluss pro 100 Einwohner		Sprechstelle pro 100 Einwohner		Jahr	Hauptanschluss pro 100 Einwohner		Sprechstelle pro 100 Einwohner	
	DP	DBP	DP	DBP		DP	DBP	DP	DBP
1946	0,86	–	2,10	–	**1970**	5,59	14,13	12,24	22,47
1950	–	2,83	–	5,03	**1975**	6,81	21,23	15,38	31,70
1956	2,88	4,33	6,06	8,19	**1980**	8,10	33,87	18,86	46,38
1960	3,51	5,80	7,54	10,79	**1985**	9,42	42,18	21,89	62,08
1965	4,49	8,35	9,73	14,91	**1989**	11,11	47,50	24,87	69,70

Entwicklung der Hauptanschlüsse und Sprechstellen in der DDR und in der BRD (1946–1989) [45]

wählbar. Die 18.000 Telexanschlüsse reichten in der DDR weitgehend, waren jedoch nach der Wende quantitativ und qualitativ völlig unzureichend. Die ca. 3.000 Telefaxanschlüsse waren für den Geschäftsverkehr praktisch ohne Bedeutung; außerdem waren diese im höchsten Maße störanfällig. Eine öffentliche Mobilfunkkommunikation gab es ebenso wenig wie Kabelfernsehen. Moderne Datenmehrwertdienste, wie Datex P, das erstmals einen Zugang zu einem globalen Datennetz erlaubte, existierten nicht [46]. Das Btx-System war, abgesehen von seiner Anwendung für die DDR-Fluggesellschaft Interflug, ein Exportartikel. Im Juni 1989 wurde es der DBP online angeboten [47].

Der in der DDR betriebene nichtöffentliche bewegliche Landfunk litt unter einem chronischen Mangel an Frequenzen sowie unter einer höchst ungenügenden Bereitstellung der Endgeräte; eine bedarfsdeckende Versorgung war nicht möglich. Anfang des Jahres 1990 waren 23.000 Endgeräte in Betrieb; beantragt waren weitere 20.000. Auch bei den Frequenzen beanspruchten Militär, Polizei etc. absolute Priorität [48]. Hörfunk und Fernsehen befanden sich hinsichtlich der Flächenversorgung auf internationalem Niveau, nicht jedoch hinsichtlich der Technik [49].

Gründe für den desolaten Zustand der Kommunikationsinfrastruktur der DDR – Vorrang für den Export

Die fernmeldetechnische Industrie in der DDR hatte – plankonform – mit Vorrang den Export bedient. Es folgten die Sondernetze der Partei, des Militärs und der Organe der inneren Sicherheit, dann die heimische Wirtschaft; ganz am Schluss rangierte der private Verkehr. Die Exportquote des Kombinats Nachrichtenelektronik betrug im Produktionsbereich „Vermittlungstechnik“ zuletzt über 80 %, bei der „drahtgebundenen Übertragungstechnik“ 70 % und bei der „Funktechnik“ 48 %. Hauptabnehmer war die Sowjetunion; der Anteil der Deutschen Post lag im Durchschnitt bei 14 % – mit rückläufigem Trend. „Export ging vor Eigenversorgung.“ Für die Bevölkerung blieb nicht viel mehr, als die Kreativität ihrer Fernmeldetechniker. In Zusammenarbeit mit anderen RGW-Staaten wurden fernmeldetechnische Systeme entwickelt, die in der DDR überhaupt nicht oder nur selten zum Einsatz kamen. Im Übrigen war die internationale Arbeitsteilung im RGW-Bereich völlig unzureichend, so dass die Fernmeldeindustrie und DP „weitgehend allein auf die eigenen – unzureichenden – Ressourcen angewiesen gewesen waren [50].“

Vorrang für Sondernetze

Neben der Staatssicherheit, den Parteiorganisationen und den militärischen Einrichtungen sowie dem Regierungsapparat hatten auch die Energiewirtschaft, der Kohlebergbau, die chemische Industrie, Verkehrsunternehmen sowie einige Kombinate Sondernetze betrieben. Insgesamt gab es davon Ende der 1980er Jahre 23. Nur wenige dieser leidlich funktionierenden Netze hatten eine Verbindung zum öffentlichen Netz oder zu anderen Sondernetzen. Die meisten von ihnen waren isoliert, was nach der Wende, abgesehen von Kompatibilitätsproblemen, ihre Nutzung zur Lückenfüllung erschwerte. Dennoch wurden dann, soweit technisch möglich, zahlreiche der DDR-Sondernetze vorübergehend in das völlig unterdimensionierte öffentliche Netz integriert, um die schlimmsten Engpässe zu überbrücken [51]. Das weitverzweigte Kabelnetz der sowjetischen Truppen wurde im August 1994 von der DBP Telekom übernommen [52]. Das Netz der chemischen Industrie, das in seinen Anfängen auf die IG Farben zurückging, blieb zunächst bestehen. Das gilt auch für einige A-Lizenzen zur Erschließung der Ballungsräume Chemnitz, Dresden, Leipzig-Halle und Berlin. Sie wurden nach dem Erreichen der Vollversorgung abgeschaltet [53].

Entwicklungsanstrengungen der eigenen Betriebe und Institute – Mobilfunktechnik

Die DP hatte durchaus erhebliche Anstrengungen unternommen, um die immer größer werdenden Entwicklungsrückstände aufzuholen oder zumindest zu verkürzen. Aber die über mehr als ein Jahrzehnt durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsprojekte, beispielsweise in den Bereichen Glasfasertechnologie, digitale Fernsprechvermittlungstechnik und paketvermittelte Datennetze, waren mehr oder weniger erfolglos. Jedenfalls waren sie meist über das Stadium der Entwicklung nicht hinaus und in das der produktionstechnischen Umsetzung nicht hineingekommen. In den Jahren von 1979 bis 1981 hatten Ingenieure des VEB Funkwerk Köpenik für ein Demonstrationsprojekt in Mexiko ein Mobilfunksystem entwickelt. Dabei handelte es sich um ein kleines analoges Funktelefonnetz, das von den Entwicklern als „URTES“ UHF-Radio-Telefonie-System bezeichnet wurde. Die mit Sender-Empfänger-Funktion ausgestatteten Stationen hatten eine Sendereichweite von 40 km; im Netz konnten 120 Geräte betrieben werden. Per Richtfunk wurden die Telefonate in das Festnetz eingespeist. Dieses analoge Mobilfunksystem wurde außer in Mexiko auch in Algerien, in Mosambik und im Jemen eingesetzt, jedoch nicht in der DDR. Im Mai 1989 plante man in Köpenik sogar ein digitales Mobilfunksystem [54].

Mikroprozessor und digitales Vermittlungssystem

Auch ein leistungsfähiger Mikroprozessor, U 880, ist in der DDR entwickelt und hergestellt worden, nämlich vom VEB

Mikroelektronik „Karl-Marx“ in Erfurt. Auf der CeBIT '86 präsentierte das Kombinat Nachrichtenelektronik Leipzig mit dem OZ 100 D eine Art Schlüsselkomponente des digitalen Vermittlungssystems. Die für 32 bis 312 Teilnehmer konzipierte Anlage wurde 1987/89 in großstädtischen Neubaugebieten erprobt, konnte jedoch wegen vieler ungelöster Probleme nur eingeschränkt eingesetzt werden [55]. Seit 1975 befand sich ein großes digitales Vermittlungssystem in der Entwicklung. Dabei handelte es sich um ein „Einheitliches Nachrichtensystem der analogen und digitalen Vermittlungstechnik“ (ENSAD); es war gedacht für eine Verwendung im gesamten RGW-Raum. Beteiligt an der Entwicklung war insbesondere das Institut für Nachrichtentechnik in Berlin und das Fernmeldewerk in Arnstadt (Vermittlungstechnik) sowie die Robotron-Standorte in Dresden und Radeberg (elektronische Steuerung). Das System, das bis 4.096 Teilnehmer verarbeiten konnte, war 1981 serienreif. Die Fertigung erfolgte in Radeberg. Allerdings profitierte davon die DP nicht; denn eingesetzt wurde es ausschließlich in der Sowjetunion [56].

Pulscode-Modulations-Verfahren (PCM)
Auch das Pulscode-Modulations-Verfahren (PCM) war bereits versuchsweise eingesetzt worden, zunächst mit Kupferkabeln. Am Institut für Nachrichtentechnik (INT) in Berlin, an der TH Ilmenau, im VEB RFT Fernmeldewerk Leipzig und in dessen Betrieb VEB Nachrichtenelektronik Greifswald wurde an dem Verfahren seit den 1970er Jahren gearbeitet. In den Jahren von 1968 bis 1971 war ein PCM-Pilotversuch zwischen Karl-Marx-Stadt (Chemnitz) und Limbach-Oberfrohna gemacht worden. Schließlich waren 1973 die digitalen Systeme PCM 30 und PCM 120 für 30 bzw. 120 Telefonkanäle im Betrieb eingesetzt worden. Mitte der 1980er Jahre war das System PCM 480, gleichfalls für Kupferkabelverbindungen, hinzugekommen. Allerdings hatte sich keine ausreichende Stabilität erreichen lassen.

Richtfunksysteme
Im Sondernetz der SED hatte man bereits Ende der 1970er Jahre begonnen, die analoge Übertragungstechnik durch ein Schmalbandrichtfunknetz zu ersetzen. Dafür war 1978 der Entwicklungsauftrag für ein digitales Richtfunkgerätesystem PCM 120-2000 (Signalstrom von 8 Mbit/s und 120 Fernsprechkanäle) erteilt und in der Radeberger Richtfunktechnik bis 1984 ausgeführt worden. Es ist jedoch nur auf einer Erweiterung des Südrings sowie auf einer Strecke entlang der Ostseeküste installiert worden. Zur Anwendung im größeren Maßstab kam es nicht; die geplante Zahl von 2.000 Anlagen wurde nicht annähernd erreicht. Das, was in den Jahren von 1987 bis 1990 mit etwa 70 Geräten erstellt worden war, blieb als „Schweigenetz“ für den Ernstfall bestehen und wurde nur minimal modernisiert [57].

Erfolgreicher gestaltete sich die Entwicklung kleinerer Richtfunksysteme im Frequenzbereich unter 1 GHz. Das PCM 10-300/800 war mit integrierter Multiplextechnik ausgelegt und hatte eine Übertragungskapazität von 704 kBit/s; die bereitgestellten zehn Sprechkanäle konnten in neun Varianten analog und digital realisiert werden. Hergestellt wurden davon etwa 250 Geräte. Allerdings gingen diese in den Export – nach Bulgarien, in den Jemen, nach Kuba, Madagaskar, Nicaragua, die Tschechoslowakei sowie weitere Länder in Afrika. Nach dem Mauerfall wurde die Radeberger Richtfunkfertigung komplett eingestellt.

Lichtwellenleiter
Das Ost-Berliner Institut für Nachrichtentechnik (INT) hatte seit 1970 auf dem Gebiet der digitalen Nachrichtenübertragung über Glasfaser bzw. Lichtwellenleiter geforscht. Es war in besonderer Weise beteiligt an der Entwicklung des Lichtwellenleitersystems LLVS-PCM 120. In Kooperation mit dem Kombinat Kabelwerk Oberspree und dem Institut für Post- und Fernmeldewesen war 1979 ein 16 km langes und 13 mm starkes Lichtwellenleiterkabel vom Zentrum in Ost-Berlin nach Berlin-Oberschöneweide verlegt und ab März 1981 im öffentlichen Telefonnetz genutzt worden. In den 1980er Jahren waren dann in Ost-Berlin etwa 300 km Glasfaserkabel verlegt, die Vermittlungsstellen untereinander verbunden und auch schon Teilnehmer direkt angeschlossen worden. Noch im September 1989 war in Berlin-Mitte eine neue Fernsprech-Ortsvermittlungsstelle mit Pulscode-Modulations- und Lichtwellentechnik aus DDR-Produktion eingeweiht worden [58].

Datenfernverarbeitung
Am Standort Radeberg des Kombinats Robotron hatte man sich (etwa 30 Jahre nach Unternehmen in der BRD) mit der Datenfernverarbeitung über Telefonleitungen befasst und die regionalen Rechnernetze zu einem Verbund zusammenzuschließen versucht [59]. Bei der Datenübertragung kam ein leistungsfähiger Computer sowjetischer Herkunft, BESM-6, zum Einsatz. In den 1970er Jahren waren die sieben Großrechner der DDR miteinander verbunden worden. Die Daten wurden mittels Modem mit einer Geschwindigkeit von 1.200 bit/s im Datennetz der DP übertragen. Allerdings wurde dieses bis 1989 auf nur 3.600 Anschlüsse ausgebaut. Zum Teil musste die Kommunikation zwischen den Modems manuell mit den jeweils angeschlossenen Telefongeräten aufgebaut werden [60]. Seit 1977 war in der Akademie der Wissenschaften der DDR an einem Computernetzwerk für Bildungs- und Forschungseinrichtungen gearbeitet und 1982 auf der Strecke Berlin–Prag getestet worden. Ende der 1980er Jahre waren auch schon einige Geldinstitute in der DDR miteinander vernetzt. In der Planung befand sich das X-25-Datennetz, dessen Komponenten von der Akademie der Wissenschaften in Ost-Berlin sowie dem Zentrum für Forschung und Technik (ZFT) am Kombinat Robotron in Dresden entwickelt wurden [61].

Rückstand von fünfzehn bis zwanzig Jahren
Es gab, wie Walter Kaiser festgestellt und nachgewiesen hat, durchaus fortgeschrittene Kommunikations- und Informationstechnik in der DDR. Aber trotz enormer Anstrengungen der an der Entwicklung und Umsetzung beteiligten Menschen hatte man es nicht vermocht, an das Niveau, das vor allem in der Vermittlungs- und Übertragungstechnik in drei Jahrzehnten in den nichtsozialistischen Industrieländern erreicht worden war, auch nur annähernd heranzukommen. Manche Technikfelder hatten völlig unbearbeitet bleiben müssen,

beispielsweise der digitale Mobilfunk. Die Durchdringung der gesamten Kommunikationsinfrastruktur mit moderner Technik war gering geblieben [62]. Die gelenkte Planwirtschaft der DDR war nicht in der Lage gewesen, Innovationen mit Systemcharakter, d. h. Innovationen, an denen viele Technik- und Wirtschaftsbereiche beteiligt werden mussten, zu beherrschen [63].

Auf der höchsten Ebene des zentralstaatlichen Planapparats waren die Prioritäten falsch oder doch zu spät gesetzt worden – von Zielvorgaben, die sich immer weiter vom tatsächlich Möglichen entfernten, ganz zu schweigen. Erschwerend hinzugekommen waren Koordinationsmängel zwischen den beteiligten Wirtschaftsbereichen und den kooperierenden Instituten und Betrieben. Außerdem hatte es die CoCom-Liste verhindert, westliche Technik (legal) zu erwerben [64]. Lothar de Maizière, der erste frei gewählte Ministerpräsident der DDR, hatte „bis zur Wende noch nie ein Faxgerät gesehen [65]". Der Entwicklungsrückstand gegenüber den westlichen Industriestaaten wurde insgesamt auf 15 bis 20 Jahre geschätzt [66]. Im Westen sprach man damals nicht mehr wie in der DDR vom „Fernmeldewesen", sondern von der „Telekommunikation"; es ging im Westen bereits um weit mehr als um das Telefonieren, also nicht mehr nur um Sprechdienste in analogen Leitungsnetzen, sondern um „eine große Fülle neuer, in ihrer Vielfalt und technischen Form kaum abzusehender Kommunikationsdienstleistungen in digitalen Kabel- und Funknetzen [67]".

Das Ergebnis einer „plan"mäßigen Vernachlässigung

Der Begriff „Verkehrsbedürfnis" gehörte nicht zum offiziellen Sprachgebrauch

Der Zustand der Kommunikationsinfrastruktur war das Ergebnis einer „planmäßigen" Vernachlässigung vor allem der privaten Haushalte, insbesondere außerhalb Ost-Berlins. Während die privaten Haushalte auf der Warteliste mit 96 % vertreten waren, entfielen auf Verwaltung und Wirtschaft nur die restlichen 4 %. „Das Wort ‚Verkehrsbedürfnis' gehörte nicht zum offiziellen Sprachgebrauch. Studenten wurde von ihren Professoren angeraten, vom Gebrauch abzusehen [68]." Obwohl die DP die ihr zugebilligten finanziellen Mittel unter Vernachlässigung notwendiger Ersatzinvestitionen für die Erweiterung des Netzes einsetzte, wuchs die Zahl der Antragsteller scheinbar unaufhaltsam [69].

Die DP konnte als Teil der Planwirtschaft weder über ihre Investitionen, noch über ihre Tarife oder gar die Verwendung der Überschüsse autonom entscheiden. Die DBP investierte jährlich 18,5 Milliarden DM in ihre Netze, die DP nur 600 Millionen Mark – gemessen an der Bevölkerungszahl hätten es 4,6 Milliarden DM sein müssen. Von ihren Einnahmen musste sie jährlich 700 bis 900 Millionen Mark an die Staatskasse abführen. Nicht einmal die 200 Millionen DM, die die Bonner Regierung als Vergütung für die Nutzung der ostdeutschen Kommunikationseinrichtungen jährlich überwies, kamen der DP zugute. „Sie war vollständig eingebunden in das zentrale Planungssystem der DDR, in dem der Ausbau der öffentlichen Telekommunikationsinfrastruktur als nachrangig bewertet wurde [70]."

Das Regime hatte kein Interesse

Das Regime hatte kein Interesse am Ausbau der öffentlichen Kommunikationsinfrastruktur und damit der privaten individuellen Kommunikationsmöglichkeiten. In seinem planwirtschaftlichen System war das Telefon von nachrangiger, „ja geradezu untergeordneter" Bedeutung. Die privaten Anlagen wurden „auf Verschleiß gefahren [71]". Nebenbei bemerkt, waren auch die personellen Ressourcen des Ministeriums für Staatssicherheit mit immerhin 8.000 Beamten für die Überwachung der Telefonanschlüsse weitgehend ausgeschöpft [72]. „Der Rückstand", so erinnerte sich der ehemalige Ministerpräsident von Brandenburg, Manfred Stolpe, „war gewollt; denn das wesentliche Ziel war es, die Kommunikation zu überwachen, zu kontrollieren. Unfreiheit lässt sich an überwachter, kontrollierter Kommunikation festmachen … Freiheit bedeutet, frei kommunizieren zu können [73]."

Den überwiegenden Teil der erwirtschafteten Überschüsse musste die DP an den Staatshaushalt abführen. Ihre regelmäßig geforderten Investitionsmittel zum Auf- und Ausbau der öffentlichen Telekommunikationsinfrastruktur wurden ihr ebenso regelmäßig verweigert. So kann es nicht wundern, dass die eingesetzte Technik laufend veraltete und Umfang und Struktur des öffentlichen Netzes mit den Bedürfnissen von Wirtschaft und Gesellschaft schon lange nicht mehr Schritt halten konnten [74]. Die „Verhältnisse des Jahres 1989 ließen eine reibungslose ‚Vereinigung' der beiden Post- und Telefonsysteme als eher unwahrscheinlich erscheinen [75]." „Alles, was mit dem Telefonieren zu tun hatte, (befand sich) in einem beklagenswerten Zustand: Das Netz war technisch veraltet, grobmaschig und mit strukturellen Mängeln behaftet, … (sie) waren für jeden DDR-Bürger unmittelbar fühlbar. Viele empfanden sie als eine deutliche Beschränkung der Lebensqualität und der freien Kommunikation, die immer weniger akzeptiert wurde [76]." Die DDR war eine „Telefonwüste mit wenigen Kommunikationsoasen".

Die Versuche der DP waren zum Scheitern verurteilt

In den 1980er Jahren wuchs die Zahl derer, die nicht mehr bereit waren, diesen Zustand klaglos hinzunehmen. Tausende Mitarbeiter der DP waren allein damit beschäftigt, die immer energischer werdenden Beschwerden der Bürger zu beantworten. Der Ingenieurverband der Nachrichtentechniker wandte sich „in tiefer Sorge" und mit der Forderung an die Regierung, „mehr Mittel für die kommunikationstechnische Infrastruktur bereitzustellen". Postmitarbeiter aus Magdeburg protestierten mit einem großen Transparent mit der Aufschrift: „Wir wollen nicht mehr das 5. Rad am Wagen sein!" Ende 1988 brachte der DDR-Postminister den Mut auf, in einer Regierungsvorlage dem Politbüro den desolaten Zustand der Kommunikationsinfrastruktur erstmals kritisch darzustellen und die Konzeption inklusive Zukunftsanalyse mit dem Ziel einer schrittweisen Bedarfsdeckung zu unterbreiten (die Vollversorgung wäre nach diesem Konzept frühestens im Jahre

2040 erreicht worden!) [77]. Die Konzeption war teilweise bis ins Detail ausgearbeitet; darauf konnte man ab November 1989 zurückgreifen [78]. Das Politbüro hatte andere Ziele und lehnte die beantragten Investitionen ab. Im Gegenteil: Das zuständige Kombinat wurde angewiesen, 94 % der hergestellten Übertragungstechniken für den Export bereitzustellen. Um wenigstens die internationalen Verkehrsbeziehungen zu erleichtern, waren in der ersten Hälfte des Jahres 1989 Modernisierungsüberlegungen mit Hilfe des jugoslawischen Systems „Nicola Tesla" an-, jedoch dann wieder eingestellt worden [79].

Veraltetes Rechnungswesen

Als letztes Beispiel für die technische Rückständigkeit des Fernmeldewesens sei hier dessen Rechnungswesen genannt: Die Daten des Fernmeldedienstes wurden auf ½-Zoll-Magnetbänder aufgezeichnet und zu dem jeweils zuständigen Rechenzentrum transportiert. Mit einer maximalen Hauptspeicherkapazität von 1 Mbyte und einer manuellen Direktzugriffsspeicherkapazität von 240 Mbyte hatte diese Technik mit sehr störanfälligen Großrechnern einen Raumbedarf von der Größe eines Fußballfeldes. Die Produktion der Großrechner wurde 1990 eingestellt, weil diese selbst im Osten niemand mehr wollte, und die Zentren wurden auf neue IBM-Rechner umgerüstet. Bis Ende 1992 gab es ein Nebeneinander von Kameralistik und kaufmännischer Buchführung [80]. Die Ausstattung in den Servicestellen und in der Produktion mit Bürogeräten war keineswegs besser. Mitte der 1980er Jahre gab es einen Arbeitsplatzrechner für eine Abteilung von 30 bis 40 Mitarbeiter/innen. Den konnte man nur nutzen, wenn man im Belegungsplan rechtzeitig ein Zeitfenster reserviert hatte [81].

Das Vereinigungswerk startete bereits vor der politischen Wiedervereinigung

Die Modernisierung der Kommunikation stand ganz oben auf der politischen Agenda

Das bereits vor dem Fall der Mauer vollkommen überlastete Telefonnetz stieß Ende 1989 auf ein rasch wachsendes Kommunikationsbedürfnis, sowohl seitens der Privathaushalte als auch von Geschäftsleuten und Politikern. Schon in den ersten Monaten kollabierte das, was an Telefonnetz vorhanden war. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass die nachhaltige Verbesserung der Telekommunikation rasch Priorität erlangte und schnell auf die politische Agenda rückte. Bereits acht Tage nach dem Mauerfall bezeichnete der neue Ministerratsvorsitzende der DDR, Hans Modrow, das Post- und Fernmeldewesen als Feld zukünftiger enger Kooperation im Rahmen einer Vertragsgemeinschaft beider deutscher Staaten. Drei Tage später war diese ein Thema bei ersten Sondierungen zwischen Kanzleramtsminister Rudolf Seiters und der Modrow-Regierung.

Am 18. November trafen sich die Postminister der DDR und der BRD in Ost-Berlin. Inhalt der Gespräche waren eine Postunion sowie Sofortmaßnahmen zur Verbesserung im Post- und Fernmeldeverkehr der DDR und zwischen den beiden deutschen Staaten. Mitarbeiter wurden beauftragt, die Situation zu analysieren und bis zum 12. Dezember 1989 eine unterschriftsreife Vereinbarung über die Sofortmaßnahmen zu erarbeiten. Vorrang hatte die schnellstmögliche Verbindung im gegenseitigen Fernsprechverkehr. Auch im „Zehn-Punkte-Programm" von Bundeskanzler Dr. Helmut Kohl vom 28. November 1989 fand sich an hervorgehobener Stelle die Forderung nach dem möglichst baldigen Ausbau der Fernsprechverbindungen der BRD mit der DDR sowie des Telefonnetzes der DDR [82].

Pragmatisch und ergebnisorientiert

Am 11. November 1989 wurde eine digitale Vermittlungseinrichtung in einem speziell ausgerüsteten Container in Berlin aufgestellt. Am 29. November fanden Gespräche auf Expertenebene statt. Dabei wurde u. a. die Erhöhung der vom Westen gewährten Postpauschale von 200 auf 300 Millionen DM in Aussicht gestellt. Außerdem wurde ein Kredit in Höhe von zwei Milliarden DM zugesagt. Beim Treffen der Minister und einer Expertengruppe am 12. Dezember wurde bereits über digitale Übertragungs- und Vermittlungstechnik für die DDR gesprochen. Im Übrigen vereinbarte man, was auch geschah, die Probleme pragmatisch und ergebnisorientiert anzugehen. Noch im selben Monat startete das Sofortprogramm. Bei diesem Treffen empfing Hans Modrow die beiden Minister und ließ sich über die abgestimmten Sofortmaßnahmen informieren [83]. Im Bundeskanzleramt in Bonn trafen sich damals jeden Morgen die hauptbeteiligten fünf Staatssekretäre, um sich über den Stand der Dinge auszutauschen. Dabei bildete „die total marode Telekommunikationssituation ... einen der Hauptsorgenpunkte" [84].

Innerhalb von nur acht Tagen wurden 188 Leitungen von Ost nach West geschaltet. [85] Außerdem wurde die 1987 errichtete Glasfaser- sowie Richtfunkverbindung zwischen Hannover und West-Berlin ab Januar 1990 genutzt, um die Übertragungskapazität des Fernmeldetransits kurzfristig zu verbessern [86]. Am 25. Januar 1990 wurde eine paritätisch besetzte Regierungskommission gegründet, deren sieben Arbeitsgruppen sich unverzüglich an die Planung und Ausführung der anstehenden Aufgaben machten [87]. Es ging um nicht weniger als um den völligen Neuaufbau einer Telekommunikationsinfrastruktur in der (noch) DDR und bald auch um die Integration der DP Telekom in die DBP Telekom. Bereits im Januar 1990 wurde von der Regierung Modrow die Trennung von Hoheits- und Betriebsbereich der DP grundsätzlich beschlossen. Die Ordnungspolitik der Telekommunikation der BRD konnte nicht 1 zu 1 auf die DDR übertragen werden. Dort waren zunächst gewaltige Infrastrukturleistungen zu erbringen. Innerhalb von fünf bis sieben Jahren sollte eine stufenweise Anpassung in Form einer sukzessiven Freigabe der bisherigen Monopoldienste für den Wettbewerb erfolgen.

Zeitzeuge Dipl.-Ing. Manfred Velden berichtet über einen Fall, der das pragmatische und ergebnisorientierte Vorgehen veranschaulicht: „Das Fernleitungsbündel von Eisenhüttenstadt war stark überlastet. Durch besondere Maßnahmen konnten wir einige zusätzliche Leitungen (eLg) schalten. Damit diese Fernleitung nur für die Wirtschaft (große Unternehmen in der Region) zur Verfügung stand, habe ich Leitungen über eine freie Gasse (Höhenschritt)

schalten lassen. In Besprechungen mit Vertretern der Unternehmen habe ich darauf hingewiesen, dass es in ihrem eigenen Interesse sei, diese Kommunikationsmöglichkeit für sich zu behalten; denn wenn die Zulassungsnummer weiter gegeben werde, dann sei auch dieser Kommunikationsweg umgehend überlastet. Für die von mir durchgeführten Maßnahmen hatte ich nicht erst die Erlaubnis von oben eingeholt. Rückfragen und Absegnung durch das BPM und/oder FTZ hätten nur zu schlechteren Ergebnissen geführt – allerdings musste man dann für seine Entscheidungen auch die Verantwortung übernehmen [88]."

Das Wissenschaftsnetz WIN und „Telekom 2000"

Bereits im Winter 1989/90 konnte in Berlin das Wissenschaftsnetz WIN als Teil des DATEX-P-Netzes der DBP in Betrieb genommen werden [89]. Fünf Tage vor den ersten freien Parlamentswahlen in der DDR am 18. März 1990 vereinbarten die beiden Ministerien die Schaffung einer Postunion bis zum Jahre 1995 sowie die Übernahme aller technischen Standards der BRD mit dem Ziel, die Verhältnisse in Ost und West bis zum Jahre 2000 einander anzugleichen. Bereits im darauf folgenden Monat schuf man die Voraussetzungen für die Vereinigung der beiden noch Behörden und angehenden Unternehmen auf der Grundlage der durch die bundesrepublikanische Postreform geschaffenen Strukturen und begann die Planungen für das Programm „Telekom 2000"/„Aufbau Ost" [90].

Alle wollen ganz schnell einen Telefonanschluss – am liebsten sofort

„Der Anfang war unglaublich schwer"

Den Zeitzeugen ist in Erinnerung geblieben, dass die Menschen in den neuen Bundesländern nicht schnell genug die Währungsumstellung auf die DM bekommen konnten. Das Tempo, das vorgelegt wurde, um die Kommunikationsverhältnisse nachhaltig zu verbessern, war noch ungleich größer und setzte wesentlich früher ein – das ist nur weitgehend in Vergessenheit geraten. Eine überwältigend große Zahl der DDR-Bürger wartete ungeduldig darauf, endlich von überall nach überall hin telefonieren zu können. „Der Anfang war", so Manfred Stolpe, „unglaublich schwer, weil alle auf einmal ein Telefon haben wollten. Es gab ein unheimliches Gedränge, und die vorhandenen Leitungen waren natürlich total überlastet. An der Glienicker Brücke befanden sich auf westlicher Seite zwei Telefonzellen; dorthin fuhren die Mitglieder der brandenburgischen Regierung, um schnell nach Bonn oder Düsseldorf zu telefonieren. Ich weiß gar nicht, wie oft ich in diesen Telefonzellen war. Es war schließlich immer besser, man redete mit Johannes Rau persönlich, als dass man andere Leute hinschickte oder Briefe schrieb [91]." An der von dem brandenburgischen Ministerpräsidenten genannten Stelle, jedoch auf östlicher Seite, wurden Mitte 1990 drei Telefonzellen in Betrieb genommen, von wo aus man über das Berliner Telefonnetz weltweit telefonieren konnte [92].

Jörg Behrendt, Endstellenmonteur im Fernmeldeamt Halle, erinnert sich: „Die Kunden sind fordernd, aber dankbar. Viele begreifen nicht, wie viel wir in Zukunft noch leisten müssen. Wo ich hinkomme, sind alle erfreut, mich zu sehen. Einen besonderen Fall werde ich nie vergessen: Ein Schreiner hat 30 Jahre auf seinen Telefonanschluss gewartet. Als er sich zur Ruhe gesetzt hat, kam er dann. Er hat sich trotzdem sehr gefreut und den ganzen Tag telefoniert [93]." Der bereits genannte Zimmerermeister, der in dritter Generation auf einen Telefonanschluss wartete, bediente sich nach dem Mauerfall zunächst des CB-Funks, um Materialbestellungen zu erledigen. Als die örtliche Planstelle der Polizei gestrichen wurde, bewegte er persönlich den Sachbearbeiter der Polizeiverwaltung, die Rufnummer freizugeben; sie wurde dann zu ihm geschaltet. Im April 1991 bezog er ein neues Betriebsgebäude; am 21. Juni 1991 erhielt er endlich seinen beantragten Telefonanschluss [94].

Bei der Abarbeitung der aufgelaufenen Anträge auf die Erstellung eines Telefonanschlusses bedurfte es aufwendiger Nachforschungen. Es war in der Vergangenheit nicht selten vorgekommen, dass vorsorglich alle erwachsenen Mitglieder einer Familie einen Antrag gestellt hatten, um irgendwann einen Hauptanschluss zu bekommen. Es gab also mehr Anträge als Haushalte. Vor der Umsetzung der Bauanträge mussten diese aktualisiert werden [95]. Eine im September 1991 aus dem Westen ins Erzgebirge gekommene Mitarbeiterin der DBP Telekom erinnerte sich: „Meine Kolleginnen und ich mussten bei jedem Antrag recherchieren, ob der Antragsteller tatsächlich noch auf einen Anschluss wartete oder ob er vielleicht zwischenzeitlich in den Westen verzogen war." Das war eine Menge Arbeit, die auch nach der Wiedervereinigung nicht abnehmen wollte. Die Neubürger der Bundesrepublik mussten sich wider ihren Willen in Geduld üben. „Wir gaben alle unser Bestes, aber Wartezeiten zwischen einem halben und einem ganzen Jahr waren normal." Eine andere Mitarbeiterin wusste zu berichten: „Nach der Wende wollten natürlich alle einen Anschluss haben, und viele dachten, dass es jetzt ganz schnell ginge. Ein Kunde wedelte sogar mit einem Geldschein: ‚Frolleinchen, Sie kommen doch aus dem goldenen Westen. Sie wissen doch, wie es geht: Hier sind 100 D-Mark – schalten Sie mal schnell einen Anschluss.' Das ging natürlich nicht. Man musste in diesen Situationen ruhig bleiben und erklären, dass erst die Leitungen verlegt und die Vermittlungsstellen gebaut werden müssten. Hier war echte Überzeugungsarbeit nötig, nach dem Motto: ‚Wir sind erst zufrieden, wenn wir alle Kunden mit einem Telefonanschluss versorgt haben.' Ach ja, die Viereranschlüsse haben wir trotz der Engpässe nicht mehr aktiv vermarktet." Eine weitere Aufbauhelferin wusste von Ungeduldigen zu berichten, die ein wenig tricksen wollten: „Sehr viele haben sich einfach einen Gewerbeschein besorgt, weil man als Unternehmer bevorzugt wurde." Manch anderer unternahm einen Bestechungsversuch – und kam mit einer Flasche Whiskey unterm Arm. „Und wenn man sich wichtig fühlte, beschwerte man sich beim Ministerpräsidenten oder bei dessen Frau." In der Vergangenheit gemachte Erfahrungen

ließen sich nicht von heute auf morgen ändern: So hatte ein Bürgermeister eine Vermittlung für 3.200 Anschlüsse angemeldet. Als diese hergestellt worden waren, ließ er die Antragsstelle wissen, er brauche doch nur 1.200 – man habe in DDR-Zeiten immer das mindestens Dreifache anmelden müssen, um das zu bekommen, was man wirklich brauchte [96].

Montage unter erschwerten Bedingungen
Auch die Arbeit der Monteure erfolgte unter erschwerten Bedingungen. Das zeigt das Beispiel eines Service-Technikers, der kurz nach der Wende als Entstörer in Rostock im Einsatz war. Wenn der gelernte Fernmeldeanlagenbauer morgens zum Kunden losging, stand er, mit 20 Kilo an Werkzeugen und Ersatzteilen voll bepackt, an der Straßenbahnhaltestelle. „Wir hatten am Anfang kein Auto und haben alles zu Fuß oder mit Bus und Bahn gemacht." Wenn das passende Ersatzteil fehlte, fuhr er eben zum Fernmeldeamt, um dieses zu beschaffen, und wieder zurück. Oft waren die Ersatzteile nicht auf Lager. Dann mussten die Kunden länger warten. „Wir haben gerade einmal 4 bis 5 Kunden pro Tag geschafft, im Extremfall sogar nur einen einzigen." Später bekam er einen Trabbi, dann sogar einen Golf. „Plötzlich waren 10 bis 12 Termine am Tag drin." Es herrschte Mangel. Der gerade zitierte Zeitzeuge war sogar für drei Wochen in Düsseldorf, um dort ausrangierte Apparate für den Osten flottzumachen. „Ich war extrem froh, als endlich die neue Westtechnik kam. Auch die Kunden waren von den neuen Tastentelefonen total begeistert." Die Mentalität der Menschen war sowieso anders als heute: „Viele waren unterwürfige Bittsteller und extrem dankbare Kunden", erinnert sich der Fernmeldetechniker. Einladungen zum Frühstück oder Mittagessen waren an der Tagesordnung. „Und von Bäckern und Fleischern ging ich immer mit Tüten voller Dankesgeschenke weg, wenn die Telefonanlage ... endlich wieder richtig lief."
Der bereits mehrfach zitierte Zeitzeuge Manfred Velden erzählte mir, dass er den Aufbau einer neuen Anlage samt Zuführungen in Rüdersdorf plante und dabei auf die Mitarbeit eines Montagetrupps aus Frankfurt an der Oder setzte. Der Leiter rief ihn an und bedauerte, nicht aktiv werden zu können. Sie hätten keine Fahrzeuge mehr. Kurzentschlossen nahm Herr Velden mit der OPD Düsseldorf Kontakt auf und erhielt ohne große Formalitäten einen ausrangierten VW-Bus. Der ging dann, vollbeladen mit Material, Richtung Osten, und der Auftrag konnte ohne Zeitverzug erledigt werden [97].

Alle zur Verfügung stehenden Kräfte waren auf eine möglichst rasche Bereitstellung der erforderlichen Telekommunikations-Dienstleistungen konzentriert. Dabei konnte zunächst mit Hilfe des westlichen Notdienstes zumindest vorübergehend der dringendste Verkehrsbedarf gedeckt werden; u. a. wurden an den Sitzen der neuen Landesregierungen in den Fernmeldeämtern Sondervermittlungen installiert. Wo die Gebäude dazu fehlten, wurden Container aufgestellt. Besondere Probleme warfen die in vielen Fällen nicht geklärten Besitzverhältnisse auf. Es gab selbstverständlich auch zahlreiche Schwierigkeiten technischer Art. Beispielsweise bereitete die Stromversorgung Probleme: Durch die ständige Überlastung des DDR-Stromnetzes konnte keine Frequenzsicherheit gewährleistet werden, die moderne Technologien nun einmal benötigen [98].

Kühne Pläne
Unmittelbar nach Öffnung der Mauer waren alle erforderlichen Maßnahmen ergriffen worden, um möglichst rasch ein leistungsfähiges, zukunftsorientiertes Telefonnetz zu errichten. Lothar de Maizière erhielt nach seiner Wahl zum Ministerpräsidenten am 12. April 1990 an seinem Ost-Berliner Amtssitz sehr schnell eine West-Berliner Telefonnummer [99]. Bis März/April 1990, also lange bevor die deutsche Einheit beschlossen war, erarbeiteten DP und DBP Telekom das Programm „Telekom 2000" zur Stufe 1 der Entwicklung der Telekommunikationsinfrastruktur in der DDR; dabei konnte man in Teilbereichen auf die bereits genannten detaillierten Vorarbeiten der DP von 1988 zurückgreifen. Die Investitionskosten für den kompletten Neu- und Ausbau wurden auf rd. 55 Milliarden DM geschätzt und später mit 60 Milliarden DM angesetzt. Die größten Engpässe konnten rasch beseitigt und die kurz- und mittelfristigen Maßnahmen in ein langfristiges Konzept integriert werden. Priorität hatte der schnelle Auf- und Ausbau des gesamten Fernsprechnetzes unter vorrangiger Berücksichtigung des Bedarfs der Wirtschaft [100]. Dabei ging man nach dem Top-down-Prinzip vor, d. h. zunächst erfolgte der Ausbau der höheren Netzebenen und deren Verknüpfung mit dem Westnetz. Spätestens 1997 sollte die vollständige West-Ost-Niveauangleichung der kommunikationstechnischen Infrastruktur erreicht sein. Dabei war der Aufbau inzwischen unverkennbar auf eine Wiedervereinigung der Netze ausgerichtet. Organisatorisch wurde der Telekommunikationssektor in der DDR nach dem Vorbild der neuen westdeutschen Struktur umgestaltet [101]. Für das Gesamtprojekt wurden bis zum vollendeten Ausbau im Jahre 1997 geplant:

	1989	1997
Fernsprechanschlüsse	1,8 Mio.	9 Mio (überwiegend Glasfaser)
Münz-/Kartentelefone	25.000	85.000
Telefaxanschlüsse	2.500	360.000
Kabelfernsehanschlüsse	0	5 Mio.
Mobilfunkteilnehmer	0	300.000
Datex-P-Anschlüsse	0	50.000 [102]

Not wenden und Fundamente schaffen
Das Programm musste unter einem außerordentlichen Zeitdruck realisiert sowie wiederholt an die sich veränderten Rahmenbedingungen und Erfordernisse angepasst werden. „Notwendig war", so der Chef der BBP, Helmut Ricke in einer Rede am 4. Oktober 1990 in Berlin, „Not zu wenden und Fundamente zu schaffen, die dringend notwendig sind, um der Wirtschaft

eine Ausgangsposition zu geben, die sie braucht, um möglichst rasch im Wettbewerb Erfolg zu haben [103]." Zunächst sollten die 1952 gekappten Netzverbindungen auf neuestem technischen Stand reaktiviert und wesentlich vermehrt werden; ferner sollte eine Glasfaserverbindung zwischen Ost- und West-Berlin geschaffen sowie in Ost-Berlin bis Ende des Jahres eine internationale Vermittlungsstelle fertiggestellt werden. Außerdem sollte das C-Mobilfunknetz in Westberlin so erweitert werden, dass es auch von Teilnehmern in Ost-Berlin und Umgebung genutzt werden konnte. Dafür stellte die BRD schon 1989 mehr als 400 Millionen DM zur Verfügung. Das geschah bereits zu einer Zeit, als noch gar nicht feststand, dass es ein vereinigtes Deutschland geben würde.

Fünf Schritte zum west-östlichen Telefongespräch 1990

Wie schwierig der Nachrichtenverkehr zwischen der Noch-DDR und der BRD in dieser Zeit war, veranschaulicht der Aufbau und die Führung eines Telefongesprächs zu Beginn der 1990er Jahre, über die Zeitzeugen unter der Überschrift „Fünf Schritte zum west-östlichen Telefongespräch 1990" berichteten:

1. Wer von West nach Ost telefonieren will, meldet das Gespräch beim westdeutschen Fernamt an.
2. Das westdeutsche Fernamt gibt den Anrufwunsch an ein Fernamt im Osten weiter.
3. Das ostdeutsche Fernamt ruft den gewünschten Gesprächspartner an.
4. Das Ostfernamt vermittelt den Teilnehmer an das Fernamt im Westen.
5. Das westdeutsche Fernamt wiederum stellt die Verbindung zum (hoffentlich geduldigen) ursprünglichen Anrufer her [104].

Eine Telekom-Mitarbeiterin, die zur Wendezeit beim Fernamt in Köln arbeitete, bestätigte diese Prozedur: „Wir vermittelten alle Gespräche aus der Bundesrepublik in die DDR per Hand. Wenn also jemand aus Bergheim in Zwickau anrufen wollte, meldete er sein Telefonat bei uns an. Wir notierten die Gesprächswünsche auf sogenannten Gesprächsblättern und versuchten, über eines der beiden Fernämter in der DDR die Verbindung herzustellen. Das hatte über die Jahre gut funktioniert, aber zur Wendezeit liefen bei uns die Leitungen heiß: Viel zu viele Menschen wollten auf einmal Verwandte und Bekannte erreichen.

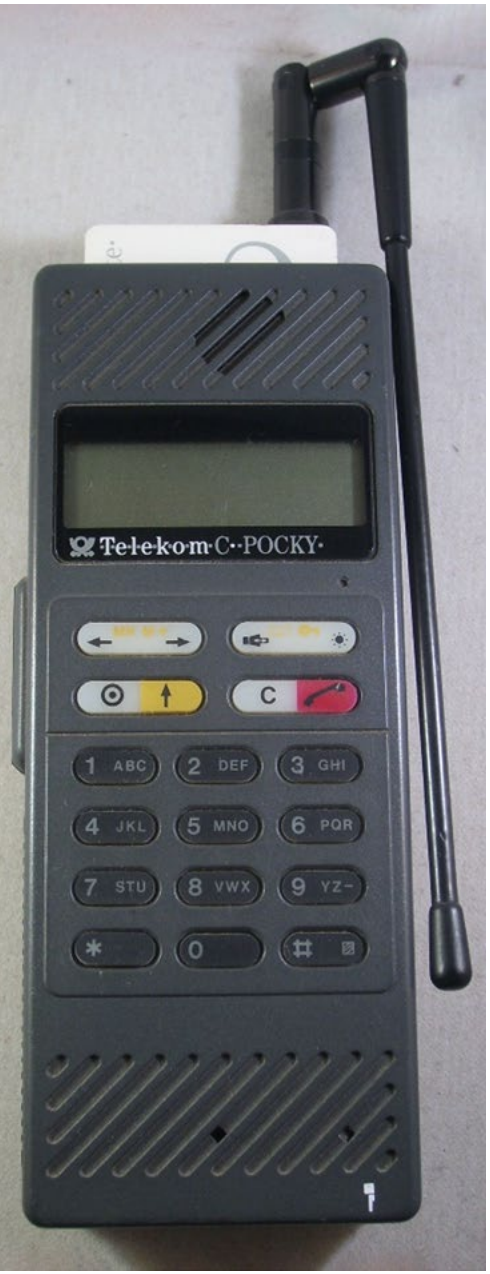
Die Gesprächsblätter stapelten sich. Da nur eine begrenzte Anzahl an Leitungen vorhanden war, konnten wir unmöglich jeden durchstellen. Wer seinen Anruf nicht als ‚dringend' einstufen ließ und bereit war, mehr zu zahlen, hatte kaum eine Chance – zumal jeder Anrufwunsch nach einer Vorgabe des Telekommunikationsgesetzes um Mitternacht verfiel. Man musste ihn dann am nächsten Tag erneut anmelden. Das tat mir oft richtig leid für Leute, die unbedingt jemanden sprechen wollten. Wer das Glück hatte, durchzukommen, konnte in der heißen Phase nur zwischen 5 und 10 Minuten sprechen. Danach mussten wir uns einschalten und das Telefonat beenden. Ausnahmen waren Gespräche zwischen Politikern oder Live-Übertragungen für Rundfunksender wie den WDR. Es kam aber vor, dass wir das übersehen hatten und dann mitten in eine Radiosendung platzten mit dem Hinweis: ‚Ihre Sprechzeit ist gleich abgelaufen.'"

Im November 1989 mussten alle verfügbaren Mitarbeiter, die sich damit auskannten, in der Handvermittlung mithelfen. Einer der damaligen Mitarbeiter erinnerte sich: „Jeder Kollege betreute 8 bis 10 Leitungen gleichzeitig, notierte die eingehenden Vermittlungswünsche und versuchte anschließend, über eines der ostdeutschen Fernämter die gewünschten Gesprächspartner zu erreichen. Für jeden Vermittlungswunsch gab es genaue Vorgaben – etwa, wie oft und in welchen Zeitabständen wir versuchen mussten, eine Verbindung herzustellen. Da unser westdeutscher ‚Teilnehmer', so nannten wir damals die Kunden, aber nicht wusste, wann wir jemanden für ihn in der Leitung hatten, musste er im Prinzip den ganzen Tag zu Hause neben dem Telefon sitzen; sonst verpasste er womöglich den Anruf – und dann versuchten wir, laut unseren Vorgaben nicht noch einmal, ihn zu erreichen. Er hätte den Vermittlungswunsch neu anmelden müssen.

Etwas anderes war es, wenn bei ihm ‚besetzt' war. Dann konnte ich mich in das laufende Gespräch einschalten und fragen, ob er das Telefonat zugunsten des Anrufs aus Ostdeutschland beenden wolle. Auch während der Gespräche mussten wir in regelmäßigen Abständen ‚hineinhorchen'. Nicht um zu lauschen, sondern um zu hören, ob die Teilnehmer noch miteinander sprachen. Es kam nämlich vor, dass die Leitung zusammenbrach oder die Teilnehmer schon aufgelegt hatten und wir das nicht mitbekamen, die Abrechnung also noch lief. So haben wir dafür gesorgt, dass die Kunden nicht zu viel bezahlten [105]." Faxe gingen zunächst an die Landespostdirektion in West-Berlin und wurden von dort aus mit dem Kurier nach Ost-Berlin transportiert. Später gab es ein Mobiltelefon im Amt, das herumgereicht wurde.

Erste Mobilfunkstrecken im Frühjahr 1990

Bereits zur Frühjahrsmesse in Leipzig, im April 1990, erstellte die Deutsche Telekom in Verbindung mit Siemens in der Rekordzeit von nur drei Wochen ein lokales Mobilfunknetz, das an das westdeutsche Netz angeschlossen wurde. Es war am 9. März um 15.00 Uhr betriebsbereit. Die Technik befand sich in einem Container [106]. Wer meint, dass damit einer moderneren Technik der Vorzug gegeben wurde, liegt mit seiner Auffassung nur teilweise richtig. Es ging darum, einen kommunikativen Engpass rasch zu überwinden. Der Aufwand zur Schaffung eines regionalen Mobilfunknetzes mit einer Richtfunkverbindung zu einem bestehenden Netz ist selbstverständlich wesentlich geringer und war vor allem schneller zu realisieren, als eine unterirdisch verlegte Kabellinie zu bauen und das dazugehörige leistungsstarke Ortsnetz zu errichten. Durch Richtfunkstrecken konnten also kurzfristig Leitungskapazitäten zur Verfügung gestellt werden, obwohl die nötigen Durchführungslinien fehlten. Die frühe Leipziger Anlage verfügte lediglich über provisorische Mobilfunkmasten. Sie war für die Besucher vor allem aus Westdeutschland errichtet worden, die bereits über ein analoges Mobiltelefon verfügten.



Mobiltelefon Pocky C450-31 für das C-Netz

In diesem Zusammenhang wurden die Ortsnetze der Knotenvermittlungsstelle Leipzig in den halbautomatischen Fernsprechverkehr in der BRD einbezogen. Das neue C-Netz wurde von den Messebesuchern so gut angenommen, dass vorübergehend eine Gesprächsbegrenzungszeit eingeführt werden musste, um seinen Zusammenbruch zu vermeiden. Bis zur Herbstmesse erfolgte eine Erweiterung auf 54 Kanäle. Mitte des Jahres 1990 konnte in Ost-Berlin und in Leipzig regulär mobil im C-Netz telefoniert werden. In Ost-Berlin geschah das ohne große Investitionen: Soweit die Funkwellen des West-C-Netzes reichten, wurden sie für die telekommunikative Anbindung Ost-Berlins an das vorhandene Westnetz genutzt. Auf diese Weise gelang es, die ärgsten Engpässe in Ost-Berlin, vor allem für das Parlament, vorerst zu beseitigen. Das größte Problem, vor allem in Berlin, war der Frequenzmangel; BRD und DDR bildeten einen Frequenzpool, jedoch konnte auch das nur eine provisorische Lösung sein [107].

Anlagen aus der westdeutschen Notstandsreserve und Übergangslösungen

Auch zur Volkskammerwahl im März sowie zur Kommunalwahl im Mai 1990 unterstützte die Deutsche Telekom die Kollegen im Osten unbürokratisch und tatkräftig mit Anlagen, die sie der Notstandsreserve entnommen hatte. Es wurden ferngeschaltete Telefon- und Datenanschlüsse sowie Stromwege für Btx und Videokonferenzschaltungen zwischen den DDR-Parteien und den bundesdeutschen Schwesterorganisationen sowie innerhalb der DDR zwischen den Parteigliederungen und zwischen den Wahlleitungen auf den verschiedenen Ebenen eingerichtet. Gleiches erfolgte für die Volkskammervertreter, zur Kommunalwahl im Mai und zur Landtagswahl im Oktober sowie zur Leipziger Herbstmesse.

Im Mai waren alle schnell erschließbaren Ressourcen ausgeschöpft. Eine Bereitstellung von 200 weiteren Leitungen für den automatischen Fernsprechverkehr von der BRD in die DDR wurde erst zum 30. Juni 1990 als realistisch angesehen [108]. Zur kurzfristigen Bedarfsdeckung im Geschäftsverkehr wurden sogenannte drahtlose Anschaltungen und Satellitenverbindungen aufgebaut. Diese Übergangslösungen über Richtfunk- und Satellitenverbindungen ermöglichten die Schaffung von 5.949 Verbindungsleitungen für folgende Verkehrsbeziehungen: Von den neuen nach den alten Bundesländern 2.154 sowie in umgekehrter Richtung 2.207 Leitungen, von den neuen Bundesländern nach West-Berlin 513 sowie in umgekehrter Richtung 1.075 Leitungen. Das war bereits ein Vielfaches der am 9. November 1989 vorhanden gewesenen Kapazität. Der tatsächliche Bedarf lag jedoch bei 15.000 bis 20.000 Leitungen [109]. Immerhin schaffte man es, noch im Jahr 1990 14 weitere Container mit digitaler Ausrüstung für insgesamt 34.000 Telefonanschlüsse und Verbindungseinheiten in den Bedarfsschwerpunkten Dresden, Erfurt, Chemnitz, Zwickau, Magdeburg, Gera, Leipzig, Eisenach und Rostock sowie mehrere mit analoger Technik zu installieren. Diese stammten allesamt aus der Notfallreserve der DBP [110].

Datenleitungen, Rundfunk und Fernsehen sowie eine digitale Verbindung Frankfurt–Berlin–Moskau

Anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse fand ein weiteres Treffen der zuständigen Minister statt. Man beschloss, im Interesse der Wirtschaftskooperation und der Menschen, technisch noch enger zusammenzuarbeiten und das Modernisierungswerk zu beschleunigen. Die Telexverbindungen und Datenleitungen zwischen Ost und West sollten erweitert werden. Man dachte sogar schon an die Nutzung von Satellitendiensten sowie an die Planung eines auch im Westen erst im Aufbau befindlichen digitalisierten Mobilfunknetzes (D1) sowie an eine flächendeckende Versorgung mit den Fernsehprogrammen von ARD und ZDF sowie der Rundfunksender DFF-1 und DFF-2. Ferner sollte die Konzeption einer digitalen Übertragungsstrecke Frankfurt am Main–Berlin–Moskau erarbeitet werden. Für wichtige Geschäftskunden wurde im begrenzten Umfang der Zugang zum West-Berliner Datex-P-Netz ermöglicht; außerdem wurden kurzfristig zwei Datenfunkdienste über Satellit, DAVID- und DASAT-Dienst, bereitgestellt. Im Dezember 1990 arbeiteten 84 DAVID-Stationen, die die Standorte großer Unternehmen miteinander in Verbindung setzten. Außerdem wurden für Radio und Fernsehen vier Sendestationen aufgebaut – drei weitere folgten 1991. Bereits im ersten Jahr wurden alle TV-Sender von der Fernsehnorm SECAM auf PAL umgestellt; bereits damals ging man dazu über, Breitbandverteilernetze zu installieren [111].

Der Zusammenschluss der Unternehmen DP und DBP

Im Oktober 1990 erfolgte nicht nur die Vereinigung der beiden deutschen Staaten, sondern auch der beiden staatlichen Postunternehmen. Im November 1990 wurde die Stabsstelle Berlin der Generaldirektion Telekom eingerichtet. Sie hatte eine Schlüsselfunktion beim Aufbau der Telekommunikationsinfrastruktur in den fünf neuen Bundesländern. Sie war die Generaldirektion vor Ort und bildete ab 1991 einen eigenen Vorstandsbereich. An ihrer Spitze stand nicht, wie so oft damals, ein Mann aus dem Westen, sondern aus dem Osten [112]! In der Stabsstelle in der Mauerstraße kamen monatlich die Ost-Präsidenten mit dem Vorstand zusammen, um, ggf. unter Hinzuziehung von Experten, wichtige Entscheidungen zu treffen [113]. Die neue Entwicklung machte eine Aktualisierung des Programms notwendig. Diese musste die nun anstehende Integration ebenso berücksichtigen wie eine kaum abzuschätzende Abwanderung von Menschen in Millionenhöhe aus den neuen in die alten Bundesländer.

Das Programm „Aufbau Ost“

Mit einem Super-Crash-Programm zur Integration

Nach der Wahl zur Volkskammer der DDR am 18. März 1990 begann eine neue Phase der Zusammenarbeit, die nun ganz offensichtlich auf eine Integration der beiden Teile hinauslief. Für Lothar de Maizière, den ersten frei gewählten Präsidenten der DDR, spielte die Telekommunikation „von Anfang an eine entscheidende Rolle“ – sowohl innerhalb der DDR als auch aus der DDR hinaus. Sie war Staatsaufgabe. Die leistungsfähige Telekommunikationsinfrastruktur hatte Priorität vor allen anderen Infrastrukturen. „Nachdem wir die Regierungsverantwortung innerhalb der DDR übernommen hatten, war uns von vornherein klar: Wenn wir wirtschaftlich vorankommen wollen, mussten wir uns vorrangig um die Telekommunikationsnetze kümmern. Vor allem, damit die Betriebe kommunizieren konnten. Alle Westunternehmen, die wir als Investoren gewannen, legten Wert auf einen schnellen und sicheren Kommunikations- und Datenaustausch zwischen den Zentralen im Westen und den Niederlassungen im Osten [114].“

Bereits Anfang Juni 1990 war das zentrale Programm „Aufbau Ost“ mit einem Investitionsvolumen von 60 Milliarden DM (fünf Milliarden DM mehr als ursprünglich veranschlagt) verabschiedet worden. Damit sollte die Telekommunikationsinfrastruktur in der DDR innerhalb von nur sieben Jahren auf den Stand wie in der Bundesrepublik Deutschland gebracht werden. Gedacht hatte man zunächst an mindestens zehn Jahre. Die kalkulierten 60 Milliarden, die tatsächlich nicht verausgabt wurden, waren bewusst großzügig bemessen worden, um den Rahmen nicht zu überschreiten und ärgerliche Nachforderungen zu vermeiden [115]. Die Zeitspanne von 1990 bis 1997 wurde dann nach sorgfältiger Prüfung als unbedingt notwendig ermittelt, um die gesteckten Ziele „unter sozial und ökonomisch vertretbarer Ausschöpfung aller internen und externen personellen und materiellen Ressourcen zu erreichen [116]“.

Innerhalb dieser Jahre sollten nicht nur die Verbindungsleitungen, sondern auch das Netz und die Vermittlungsstellen erneuert sowie 5,7 Millionen neue Telefonhauptanschlüsse geschaltet und 70.000 öffentliche Telefonstellen aufgestellt werden – in den zehn Jahren vor der Wende waren in der DDR lediglich rund 500.000 Neuanschlüsse geschaffen worden. Außerdem sollten 90.000 Datenanschlüsse und 96.000 Btx- und Datex- sowie 500.000 Mobilfunk-Anschlüsse hergestellt werden. Dieses Programm war ohne Beispiel; es wurde auch als „Crash-Programm“ und sogar als „Super-Crash-Programm“ bezeichnet [117].

Das terrestrische Kommunikationsnetz

Das gesamtdeutsche Telefonnetz war von Planungsexperten der DBP und der DP, den Vorgaben des Programms „Aufbau Ost“ entsprechend, gemeinsam entwickelt worden. Es war auf das vereinte Deutschland ausgerichtet. Mit der Realisierung des Programms wurde ohne jeden Zeitverzug begonnen. Es war das erste komplexe Aufbauprogramm in den neuen Bundesländern. Am Anfang stand die Fortsetzung der bereits Ende 1989 begonnenen Sofortmaßnahmen sowie der längerfristig angelegten Aufgaben. In der ersten Phase bis Ende 1991 sollten mehr als 31.000 Leitungen zwischen Ost und West bereitgestellt werden, um die immer noch unerträglichen Verhältnisse im Berliner Fernmeldeverkehr endgültig zu beseitigen. Das wurde schon bis Mitte 1991 geschafft; die Vereinigung der beiden Ortsnetze folgte nur kurze Zeit später. Den zweiten Schwerpunkt bildete der Bau eines digitalen Fernnetzes, des Overlay-Netzes – Overlay deshalb, weil das neue Glasfaserkabel über das vorhandene analoge Kupferkabel gelegt und letzteres bis zur jeweiligen Fertigstellung des neuen digitalen Netzes weiterbetrieben wurde. Der Bau sollte in drei inhaltlich und zeitlich definierten Etappen erfolgen.

Digitalisierung auf allen Ebenen

In der zweiten Phase erfolgte der komplette Neuaufbau des Versorgungsnetzes, um eine stabile und zukunftsfähige Infrastrukturbasis zu erhalten. Die Telekommunikation in den neuen Bundesländern sollte vollständig digitalisiert werden. Begonnen wurde mit dem digitalen Fernnetz, dem Overlay-Netz. Der systematische Ausbau der Ortsnetze erfolgte schrittweise, beginnend mit der Erschließung der wichtigsten Wirtschaftszentren und den Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte. Auf diese Weise sollte die Telekommunikation als „Motor des Aufschwungs“ ihre optimale Wirkung entfalten können. Höchste Priorität hatte die Versorgung von Geschäftskunden. Um der breiten Öffentlichkeit bereits während des Aufbaus der modernen Kommunikationsinfrastruktur den Zugang zur Telekommunikation zu ermöglichen, wurde ein dichtes Netz von öffentlichen Telefonstellen geschaffen. Berlin entwickelte sich zu einer Telekommunikations-Metropole mit einem international konkurrenzfähigen Versorgungsstandard. Um das Ausbautempo zu beschleunigen, ohne den Personalstand aufstocken zu müssen, wurde auch die Einbeziehung von Generalunternehmern erwogen – allerdings erfolgte diese dann nicht freiwillig, sondern erst auf äußeren Druck hin [118].

„Zeit haben wir aber keine"

Obwohl man im Juli 1990 unverzüglich und mit Einsatz aller Ressourcen an die Arbeit gegangen war, wurden die Wartelisten zunächst noch länger. Das hatte der Chef der DBP, Helmut Ricke, in seiner Rede am 4. Oktober 1990 vorausgesagt und dafür auch die Gründe genannt: „Dies liegt nicht daran, dass es uns an Geld fehlt, unser Netz im östlichen Teil des gemeinsamen Landes so auszubauen, wie dies im westlichen Teil geschehen ist. Sondern es liegt daran, dass der Ausbau der terrestrischen Netze zwangsläufig Zeit erfordert. Zeit haben wir aber keine! Auf dem Gebiet der ehemaligen DDR gilt es, innerhalb von nur sieben Jahren eine Telekommunikationsinfrastruktur von einer Qualität aufzubauen, wofür wir im Westteil unseres Landes 45 Jahre gebraucht haben … ‚Telekom 2000' ist mehr als ein ehrgeiziges Programm, das den schnellen Ausbau der traditionellen Telekommunikation, aber auch die Entwicklung neuer Dienste in bislang nicht vorstellbarem Umfang vorsieht … Eine Volkswirtschaft ohne Telekommunikation ist genauso wertlos wie ein Auto ohne Motor …" In den nächsten sieben Jahren galt es, 7,2 Millionen neue Telefonanschlüsse sowie die Netze für die Datenkommunikation, das Kabelfernsehen, den analogen und digitalen Mobilfunk zu schaffen [119].

Glasfasertrassen und Richtfunkverbindungen für das Overlay-Netz

Es entstanden acht neue Haupt- sowie 142 neue Knotenvermittlungsstellen, die durch neue Glasfaserkabeltrassen in Verbindung gesetzt wurden; außerdem wurden neue Richtfunkverbindungen geschaffen, um den Teilnehmern bereits vor der Fertigstellung des neuen Fernnetzes die Nutzung zu ermöglichen. Wo das möglich war, wurden analoge Trägerfrequenzlinien auf digitale Technik umgerüstet. Auf 1.250 km Trasse wurden neue Glasfaserkabel mit insgesamt 40.000 Faserkilometern neu verlegt und eine Fülle von peripheren Bau- und Montagemaßnahmen durchgeführt, die für die Betriebsfähigkeit des neuen Netzes erforderlich waren. Am 6. Juli 1991 wurde der erste Bauabschnitt des digitalen Overlay-Netzes in Betrieb genommen. Gleichzeitig wurden die acht Hauptvermittlungsstellen und 32 der teilweise oder auch schon vollständig digitalisierten Knotenvermittlungsstellen eingeschaltet. Das war für viele Städte der Anlass für ein fröhliches Volksfest. Mehr als 1,17 Milliarden DM waren bereits in die Glasfasertrassen, Richtfunkanlagen und die Übertragungstechnik investiert worden. 1992 wurden weitere bedeutende Teile des neuen Overlay-Netzes freigeschaltet; 1993 wurden noch vorhandene Lücken geschlossen und das Netz durch den Bau von digitalen Netzübergängen zu den Nachbarländern Dänemark, Schweden, Polen und Tschechien vervollständigt. Bei den Grenzübergängen ersetzte ein modernes digitales Glasfaserkabel gleich mehrere analoge Koaxialkabel. In das Fernnetz waren inzwischen (oberhalb der Knotenvermittlungsstellen) 3,92 Milliarden DM investiert worden.

Modernisierung der Ortsnetze

Die Modernisierung der analogen Ortsnetze war die größte Herausforderung bei der Realisierung des Programms „Telekom 2000"/„Aufbau Ost". Tausende von Kabeln mussten neu verlegt und Tausende von vermittlungs- und übertragungstechnischen Anlagen errichtet werden. Weil die vorhandenen Kabelkanäle sich in einem schlechten Zustand befanden, blieb nichts anderes übrig, als diese neu zu bauen und dafür die zeitlich und finanziell aufwendige Erdarbeit zu leisten. Auf dem platten Lande waren vielfach keine Kabeltrassen vorhanden, weil hier noch mehr als 37.000 km Freileitungen in Betrieb waren. Die vorhandenen Ortsvermittlungsstellen hatten insgesamt mehr als 2 Millionen Anschlüsse, ausnahmslos mit analoger Technik und zum Teil 40 Jahre alt und älter. Reserven gab es kaum; mehr als 60 % von ihnen wurden als Zweier-Anschluss betrieben. Jede Stadt, jeder Bezirk und jede Gemeinde musste hinsichtlich der Verkabelung und der Vermittlungstechnik einzeln bearbeitet werden. Zunächst wurden die Wirtschaftszentren und Ballungsräume in Angriff genommen, dann ging man in die Fläche. In den Jahren von 1991 bis 1993 wurden Umfang und Tempo der Arbeiten sprunghaft erhöht. Ende des Jahres 1994 hatte man 6,5 Millionen Beschaltungseinheiten geschafft. Im Dezember 1996 waren alle Anschlussbereiche des Ortsnetzes Berlin digital, im März 1997 folgte das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern, dann Schlag auf Schlag die weiteren Länder.

Im November 1997 wurden im Freistaat Sachsen die letzten 1.190 analogen Beschaltungseinheiten durch digitale ersetzt. Damit waren alle Ortsnetze in den neuen Bundesländern – zwei Monate vor dem geplanten Abschluss des Programms „Telekom 2000"/„Aufbau Ost" – digital [120].

Das Partnerschaftsprogramm „FA '90"

Von nicht zu überschätzender Bedeutung für den raschen und erfolgreichen Auf- und Ausbau war das Partnerschaftsprogramm „FA '90". Dabei übernahmen alle 108 Fernmeldeämter und Fernmeldezeugämter aus dem Westen die Patenschaft über die entsprechenden Einrichtungen im Osten [122]. „Die Telekom", so Manfred Stolpe, „hatte zeitweise bis zu 5.000 Aufbauhelfer gleichzeitig in Marsch gesetzt [123]." In sehr vielen Fällen war es die Partnerschaft im besten Sinne. Oftmals sind daraus langjährige Freundschaften entstanden. „Es bildeten sich", um noch einmal Manfred Stolpe zu zitieren, „Ost-West-Teams, Leute von hier mit der Ortskenntnis, der Kenntnis des Vorhandenen und der Bereitschaft, etwas zu machen. Da entwickelte sich eine Einheit durch Zusammenwachsen. Besser kann man es eigentlich nicht machen [124]."

Jahr	insgesamt vorhanden	davon digitalisiert
1990	2.114.000	15.000
1991	4.351.179	2.271.000
1992	8.227.500	6.524.000
1993	11.784.650	11.612.800

Digitalisierung der Beschaltungseinheiten in den neuen Bundesländern [121]

Zusammenarbeit west- und ostdeutscher Unternehmen

Unternehmenskooperationen

Frühzeitig waren westeuropäische, insbesondere westdeutsche Unternehmen in den neuen Bundesländern engagiert. Schon im Dezember 1989 hatte die DBP Telekom Gespräche mit Alcatel/SEL und Siemens geführt, die die kurzfristige Ablösung des analogen durch ein digitales System einer für den zwischenstaatlichen Verkehr wichtigen Vermittlungsstelle in der DDR zum Gegenstand hatten. Das digitale System benötigte nur ein Zehntel der Fläche, brachte jedoch eine Verdopplung der Kapazität. Während Siemens wegen der Terminenge ablehnte, erklärte sich Alcatel/SEL am 8. Februar 1990 gegenüber der DBP Telekom vertraglich bereit, das System auf der Grundlage der westdeutschen Technik bis zum 31. Oktober 1990 bereitzustellen. Es wurde am 28. November als erste digitale Vermittlungsstelle in den neuen Bundesländern in Betrieb genommen. Mit der Inbetriebnahme sowie dem parallelen Aufbau von Verbindungsleitungen, teilweise bereits mit Glasfaserkabeln, und hochkanäligen PCM-Systemen wurden die Fernsprechleitungen sofort um ein Vielfaches vermehrt. Im Dezember 1989 hatten zwischen der DDR und der BRD 111 Leitungen bestanden, in umgekehrter Richtung waren es 690 gewesen; nur ein Jahr später waren es nun 1.249 bzw. 1.494. Mit der Fertigstellung des neuen Internationalen Fernamts am 28. November 1990 erfolgte bis 1994 der schrittweise Übergang von der Hand- zur automatischen Vermittlung mit Bildschirmbedienplätzen sowie die Abschaltung des alten Internationalen Fernamts [125].

Siemens und Alcatel/SEL hatten bereits 1989/90 Verhandlungen zum Erwerb von Teilen ehemaliger Kombinate aufgenommen. Im Juli 1990 begann RFT-SEL mit der operativen Tätigkeit; Siemens folgte im Herbst des genannten Jahres. Unter anderem wurden von den beiden Unternehmen sämtliche Anlagenbaubetriebe des Kombinats Nachrichtentechnik übernommen. Die ANT Nachrichtentechnik Radeberg GmbH entstand im Dezember 1990 aus Teilen von Robotron. Von dem in Radeberg ab 1981 gefertigten Vermittlungssystem ENSAD wurden bis 1993 noch 139 Stück an Russland und die Nachfolgestaaten der früheren Sowjetunion ausgeliefert [126]. Hier wurden auch Varianten der Backnanger Richtfunkgeräte (ANT) für höhere Frequenzbereiche für das Overlay-Netz der Telekom entwickelt und einzelne Baugruppen gefertigt. In den Jahren von 1992 bis 1995 ersetzte die Gesellschaft fast das gesamte Richtfunknetz in der ehemaligen DDR durch leistungsfähige ANT-Richtfunktechnik. Einen wesentlichen Anteil an der Fertigung der Übertragungstechnik des Overlay-Netzes hatten die in Radeberg auf der Grundlage der ANT-Richtfunksysteme für das Frequenzband 3.800 bis 4.200 Mhz entwickelten digitalen Richtfunkgeräte DRS 155/3.900-64 QAM. Diese hatten eine Übertragungskapazität von 155 Mbit/s pro Richtkanal. Mit einem Datenstrom von 140 Mbit/s konnten nahezu 2.200 Telefonkanäle realisiert werden. Auch am Aufbau des D2- sowie des E-Netzes in den neuen Bundesländern waren Radeberger Ingenieure beteiligt [127]. Bis Anfang 1991 waren alle bedeutenden westdeutschen Hersteller von Kommunikationstechnik in der ehemaligen DDR tätig, beispielsweise PKI, DeTeWe, Bosch Telekom (mit Telenorma, ANT und dem Geschäftsbereich Mobilkommunikation).

Fast alle ehemaligen Kombinatsbetriebe bzw. Betriebsteile waren in der Lage, westliche Partner zu finden. Von den ursprünglich 21 VEB des Kombinats Nachrichtenelektronik waren bis Ende 1991 mindestens 17 mit Unternehmen aus Westdeutschland vereinigt worden oder hatten Kooperationsvereinbarungen ausgehandelt. Grundsätzlich waren damit konkrete Sanierungsmaßnahmen mit dem Ziel effizienter und wettbewerbsfähiger Unternehmen oder Betriebe verbunden. Zunächst galt es, die Produkte und deren Herstellung zu modernisieren. Auch dafür stand nicht viel Zeit zur Verfügung. Ende 1993 war das westliche Niveau fast erreicht. Das war eine von beiden Seiten erbrachte Leistung, die zu Recht Anerkennung verdient. Zumal, abgesehen von der fehlenden Kommunikationsinfrastruktur, unerwartet der vorher gesicherte Ostmarkt vollständig wegbrach und auch in den neuen Bundesländern kaum noch jemand die eigenen Produkte von damals haben wollte. Obwohl nicht wenige westdeutsche Unternehmen wie Mannesmann ihre in den neuen Bundesländern übernommenen und umstrukturierten Fertigungen zulasten ihrer westdeutschen Betriebe mit Aufträgen versorgten und Werke im Westen stilllegten, sollten nicht alle der mit großen Hoffnungen und Erwartungen ins Werk gesetzten Neuanfänge langfristig Bestand haben. Kurzfristig fielen wegen der umfassenden Rationalisierungen viele Arbeitsplätze, vor allem außerhalb der Kernbereiche, fort [128].

Engagierte, entscheidungsfreudige und teamfähige Mitarbeiter

Im Osten Deutschlands gab es ausgezeichnete Facharbeiter und Ingenieure. Viele ehemalige Mitarbeiter der DP wurden mit verantwortungsvollen Aufgaben betraut; auch viele Leute aus dem Westen machten in den neuen Bundesländern Karriere [129]. Eine Aufbauhelferin schwärmte später von ihrer Zeit in den neuen Bundesländern: „Ganz ehrlich, die vier Jahre im Osten waren beruflich die tollste Zeit. Alles war neu, anders, interessant und der Zusammenhalt unter den Kollegen aus Ost und West war ein ganz besonderer. Es waren unsere gesetzlosen Zeiten – nicht für jeden Vorgang gab's schon eine genaue Beschreibung. Wir haben einfach gemeinsam improvisiert. Und gelacht, gekocht, Ausflüge gemacht und gefeiert."

Zwischen Schmalkalden und Suhl in Thüringen lag bereits ein Glasfaserkabel; es fehlten jedoch noch die Übertragungseinrichtungen, die – unter Einhaltung der Vorschriften – erst nach vollendeter Kabelverlegung bestellt werden durften. Der westdeutsche Montagetrupp brachte jedoch die End- und Einmessgeräte nach dem Wochenende einfach aus München mit; die Strecke konnte umgehend in Betrieb genommen werden. Material- und Gerätebeschaffung kamen fast ausnahmslos aus Westdeutschland. Meist wurde mit viel Eigeninitiative und Eigenverantwortung direkt beim Produzenten bestellt [130]. Zwar entsprach das nicht den Vorschriften, aber es war eine nationale Aufgabe, zu der es keine Alternative gab [131]. „Effektivität und Schnelligkeit hatten Vorrang vor Perfektionismus und der strikten Beachtung

von Vorschriften, vertretbare Risiken wurden in Kauf genommen." Als in einem Falle Gebäude für Lager- und Schulungsmöglichkeiten fehlten, mietete man, ohne zuvor die Genehmigung dafür einzuholen, eine leer gezogene Kaserne [132]. „Wenn das Haus brennt, fragt man nicht, was das Löschwasser kostet [133]." Das Projekt war ein voller Erfolg: Alle neuen Ostämter konnten wie geplant spätestens bis zum 1. Januar 1991 in Betrieb genommen werden [134].

Wo sind geeignete Grundstücke und wem gehören sie?

Schwierig war es, rasch Grundstücke zu finden, die nicht nur frei, sondern deren Besitzrechte klar und gesichert waren, um dort nachrichtentechnische Gebäude zu errichten oder wenigstens für einige Zeit eine provisorische Vermittlungsstelle im Container aufzustellen. Seit der Enteignung 1953 gab es in der DDR kein Privateigentum an Grund und Boden und daher auch keinen Grundstücksmarkt [135]. In einer kleinen Gemeinde konnte Siemens eine Vermittlungsstelle bauen, weil ein kleines Grundstück der örtlichen Kirchengemeinde, das bei der Enteignung vergessen worden war, vom Pfarrer zur Verfügung gestellt wurde [136]. Immerhin schaffte man es, mittels der Container-Vermittlungs-Einrichtungen von Siemens und SEL für ca. 100.000 Teilnehmer schnell ein Netz mit technisch guten Verbindungen zu schaffen.

Es geht vorwärts – aber nicht schnell genug

Bis zum 1. Juli 1990 waren die Ost-West-Verbindungen von 8.000 auf 34.000 vermehrt worden. Am genannten Tag wurde auch der Selbstwählferndienst zwischen Cottbus und der BRD freigeschaltet [137]. Bei der Umsetzung scheute man vor dem Einsatz unkonventioneller Mittel nicht zurück, um der geradezu explodierenden Nachfrage nach Telefonanschlüssen und dem sprunghaft gestiegenen Verkehr in angemessener Zeit entsprechen zu können. Es bestand ein heute nicht mehr nachzuvollziehender „sehr hoher Erwartungsdruck in Richtung einer schnellen und umfassenden Modernisierung des Telekommunikationssystems. Alle wollten so schnell wie möglich ordentlich telefonieren [138]." Neben einigen Provisorien behielt man örtlich die oberirdische Leitungsführung bei; zeitweise wurden sogar, um die Verlegearbeiten zu beschleunigen, Fernmeldebautrupps der Bundeswehr eingesetzt [139].

Zwar konnte bereits im ersten Jahr die Zahl der Telefonhauptanschlüsse von 79.800 um 80.200 vermehrt und damit mehr als verdoppelt werden [140]. 1991 wurden, wie erwähnt, 15 analoge durch acht digitale Hauptvermittlungsstellen ersetzt. Außerdem wurden bis Dezember 1993 142 digitale Knotenvermittlungsstellen errichtet [141]. Die voll ausgerüsteten Telebüros der Telekom, von denen die ersten im Dezember in Leipzig und Dresden, im März 1991 in Berlin-Marzahn, Berlin-Lichtenberg, Neubrandenburg und in Potsdam eröffneten, brachten in den noch nicht versorgten Regionen zumindest eine vorübergehende Entlastung. Die Ende 1991 insgesamt 13 betriebenen Telebüros waren für viele Geschäfts- und Privatkunden mitunter die einzige Möglichkeit, dringende Telefonate mit Teilnehmern im Westen zu führen beziehungsweise Telefaxe zu versenden oder Daten auszutauschen. Auf dem Land übernahmen Telmobile diese Aufgaben. Erst nach der Inbetriebnahme des Overlay-Netzes verloren diese Einrichtungen an Bedeutung [142].

Im Herbst 1990 musste man feststellen, dass der Auf- und Ausbau in dem geforderten Tempo nicht aus eigenen Ressourcen geschafft werden konnte. Vielen DDR-Bürgern ging es nicht schnell genug; auch die Presse vermisste rasche Ergebnisse. Kabinettskollegen setzten den Bundespostminister unter Druck. Manche verwiesen auf Erfahrungen im Weltkrieg, in dem man eine Kabelrolle abgewickelt und umgehend eine Fernsprechverbindung zustande gebracht hätte [143]. Auch im Wirtschaftsausschuss des Deutschen Bundestages wurde moniert, dass der Aufbau zu viel Zeit erforderte. Man empfahl die Verwendung von Freileitungen; diese seien schneller und billiger zu verlegen als Kabel [144]. Wirtschaftsverbände und politische Parteien sowie Unternehmen aus dem In- und Ausland machten gleichfalls Druck auf die Regierung. Man schlug vor, Privatunternehmen den Aufbau und den Betrieb eigener Netze und Telekommunikationsdienste zu genehmigen. Durch die Freisetzung wirtschaftlichen Wettbewerbs würde der Aufbau Ost entscheidend beschleunigt werden.

Ein Bieterkonsortium von Unternehmen aus den USA, Japan und der Bundesrepublik unter der Führung von MBB und Daimler erklärte sich bereit, dies in größeren Städten zu übernehmen. Es bot 30 Milliarden DM als Abschlagszahlung. Als Bewährungsbauvorhaben war das Gebiet Prenzlauer Berg mit 50.000 Telefonanschlüssen ausgewählt worden. Angeblich befanden sich bereits 100 japanische Experten in Ottobrunn [145]. Die Bundesregierung war aus finanziellen Erwägungen für dieses Vorhaben. Der DBP Telekom wäre dann die undankbare Aufgabe verblieben, den wesentlich teureren Aufbau in den ländlichen Regionen zu realisieren. Außerdem bestand das Postministerium wegen der Komplexität der digitalen Vermittlungstechnik (Schnittstellenproblematik der unterschiedlichen Vermittlungs- und Übertragungstechniken), der die ausländischen Unternehmen nicht zu entsprechen vermochten, auf einer Ausführung durch Siemens und Alcatel/SEL. Um die Kosten der Wiedervereinigung aufzubringen, wurde vom Bundesfinanzminister vorgeschlagen, die Telekommunikation vollständig zu privatisieren. Dies ließ sich jedoch kurzfristig nicht durchführen. Daraufhin wurde das Vorhaben aufgegeben. Allerdings beschloss das Kabinett einen jährlichen Kostenbeitrag der Telekom zum Bundeshaushalt [146].

Das „Turn-Key"-Projekt

Um den Auf- und Ausbau zu beschleunigen, ohne die eigenen personellen Ressourcen noch weiter verstärken zu müssen, beauftragte die DBP Telekom am 16. November 1990 insgesamt vier private Großunternehmen, mit denen sie bereits seit längerem zusammenarbeitete, Angebote für komplette schlüsselfertige Anlagen (von der Telefonsteckdose im Haus bis zu einer genau definierten Schnittstelle mit dem überregionalen Vermittlungsnetz der Telekom, einschließlich Hoch- und Tiefbauten – „Turn-Key") zu unterbreiten. Die Unternehmen sollten gezielt besonders kritische Engpässe in der Telekommunikationsversorgung

angehen. Vor allem galt es, möglichst rasch Geschäftsanschlüsse zu schaffen. Bei den angesprochenen Unternehmen handelte es sich um Siemens, Alcatel/SEL, ANT/Bosch und DeTeWe (später bildeten DeTeWe und ANT/Bosch Telecom eine Bietergemeinschaft. Im Januar 1991 gingen die Angebote ein und schon im Februar wurden die Aufträge erteilt [147]. Das Projekt wurde dann noch dreimal verlängert.

Mit diesem völlig neuen Vorgehen mussten die traditionellen „Postler" über ihren Schatten springen. Allerdings hat diese Dualität im doppelten Sinne geholfen: Sie hat den Auf- und Ausbau entscheidend beschleunigt und alte Strukturen, die im nun realisierten Wettbewerb ein Hindernis darstellten, aufgebrochen [148]. Das Turn-Key-Projekt war „eine praktikable und zugleich von der Öffentlichkeit weithin begrüßte Option [149]." Geplant waren für die Jahre von 1991 bis 1993 200.000 Telefonanschlüsse pro Jahr, außerdem 31.300 öffentliche Telefone. Trotz großer Anstrengungen konnten die Zielvorstellungen nicht immer erreicht werden, so dass die Projektlaufzeiten verlängert werden mussten. 1991 wurden immerhin in 126 Ortsnetzen 320.000 Beschaltungseinheiten aufgebaut, 235.000 Telefonanschlüsse geschaltet und 2.297 öffentliche Telefonstellen aufgestellt. 1992 waren es 351.000 Beschaltungseinheiten; in 687.000 Wohnungen wurden Telefonanschlüsse installiert, außerdem wurden 1.472 öffentliche Telefonstellen in Betrieb genommen. 1993 kamen in 206 Ortschaften 330.000 Beschaltungseinheiten hinzu, ferner Telefonanschlüsse in 530.000 Wohnungen [150].

Auch die im Turn-Key-Projekt engagierten Unternehmen haben sich um den „Aufbau Ost" verdient gemacht; es war keineswegs selbstverständlich, dass sie sich auf diesen enormen Zeitdruck einließen. Nicht allein der Zeitrahmen war eng, schlimmer noch waren die zahlreichen Hindernisse, die die unklaren Besitzverhältnisse bildeten. Dennoch konnten in den drei Jahren mit insgesamt 2,232 Millionen weit mehr Telefonanschlüsse eingerichtet werden, als in den 40 Jahren vor der Wende. Die DBP Telekom war in den Jahren von 1990 bis 1997 der größte Einzelinvestor in den neuen Bundesländern und leistete auch dadurch einen außerordentlich großen Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung. Allein aus den Turn-Key-Projekten ergaben sich ca. 12.000 Beschäftigungsmöglichkeiten. Für die Turn-Key-Projekte wurden 1991 1,9 Milliarden DM und 1992 2,5 Milliarden DM aufgewendet. Das waren 27 bzw 23 % der Gesamtinvestitionen [151]. 1991 und 1992 entfielen 20 % der in den neuen Bundesländern getätigten Gesamtinvestitionen auf Verkehrsprojekte, acht bzw. zehn Prozent betrafen den Bereich Telekommunikation [152]. Insgesamt dürften fast 100.000 Personen beschäftigt worden sein, davon 45.000 bei der Deutschen Telekom selbst; 50.000 Arbeitsplätze wurden durch die Auftragsvergabe an private Unternehmen außerhalb der Deutschen Telekom, besonders auch in den neuen Bundesländern, geschaffen [153].

Spürbare Entlastungen

Ab 1991 gab es spürbare Entlastungen. Bereits am 30. August 1990 war in Leipzig das erste Kartentelefon in der Noch-DDR

freigeschaltet worden. Am 1. Januar 1991 war die Neustrukturierung der Fernmeldeämter vollendet; es folgten die Fernmeldezeugämter. Am stärksten wirkte sich die Freischaltung des Overlay-Netzes am 6. Juli 1991 aus [154]. Es stellte schlagartig unter Beweis, dass die Kommunikationsstruktur in den neuen Bundesländern grundlegend und nachhaltig besser geworden war. Für die Verbindungsstrecken und das Fernnetz war der Bau des digitalen Overlay-Netzes von größter Wichtigkeit. Dadurch wurde die weitgehende Isolation der beiden getrennten Telefonnetze in den alten und neuen Bundesländern überwunden und zugleich die Basis für eine moderne Telekommunikationsinfrastruktur in Ostdeutschland geschaffen. Bereits im Frühjahr 1991 war zwischen Ost- und West-Berlin ein Glasfaserkabel mit 80 Gesprächskanälen in Betrieb genommen worden [155].

In einem ersten Schritt wurden die drei Glasfaserverbindungen Berlin–Leipzig–Gera–Bayreuth; Berlin–Magdeburg–Seesen/Braunschweig und Berlin–Leipzig–Halle sowie eine größere Anzahl von digitalen Richtfunkverbindungen geschaffen und damit 31.000 neue Telefonleitungen zwischen Ost und West geschaltet. Bis zum 1. Juli 1991 nahm deren Zahl von ursprünglich 8.000 auf 34.000 Telefonverbindungen zu [156]. Im zweiten Schritt, der in der zweiten Hälfte des Jahres umgesetzt wurde, kamen die Glasfasertrassen Berlin–Neubrandenburg–Güstrow–Rostock; Leipzig–Grimma und Dresden–Chemnitz–Gera–Weimar hinzu. Die Zahl der neuen Telefonleitungen zwischen Ost und West erhöhte sich um 3.000. Im Weitverkehrsnetz waren damit rund 1.250 km Glasfaserkabel verlegt und die acht digitalen Hauptvermittlungsstellen in Ostdeutschland sowohl untereinander als auch ab 1993 mit Westdeutschland verbunden. Parallel dazu waren acht Hauptvermittlungen und 48 Knotenvermittlungsstellen digital erweitert sowie von den Ortsvermittlungsstellen 148 digital und mehr als 500 mit analoger Technik ausgebaut worden.

Die kommunikative Wiedervereinigung von West- und Ost-Berlin

Die besondere Situation in Berlin macht eine eigene Betrachtung der dort durchgeführten Maßnahmen erforderlich. Zur weitgehenden Wiederherstellung der Rufnummernstruktur aus der Zeit vor 1961, der Netztrennung in Berlin, mussten in Ost-Berlin etwa 140.000 Rufnummern und in West-Berlin rund 15.000 geändert werden. Die Nettozugänge an Beschaltungseinheiten in der (Gesamt-)Berliner Vermittlungstechnik waren beachtlich: 1990: 61.663; 1991: 109.237; 1992: 227.688; 1993: 261.242; 1994: 276.302. 1996 waren im Ortsnetz Berlin mehr als 1 Million digitaler Beschaltungseinheiten aufgebaut und Bauvorhaben im Wert von mehr als einer Milliarde DM realisiert. Zwischen Berlin und Bonn wurde 1994 ein separates Netz mit eigenständigen ISDN-Vermittlungsstellen sowie in Berlin eine vom öffentlichen Netz getrennte Infrastruktur geschaffen. Schließlich wurde in Vorbereitung des Umzugs der Regierung von Bonn nach Berlin am 5. Januar 1998 ein breitbandiger Informationsverbund zwischen den beiden Städten in Betrieb genommen [157].

Am 26. Juni 1992 wurde die telefonische Wiedervereinigung Berlins vollzogen [158]. Allein die Modernisierung und Vereinigung der Berliner Ortsnetze hatte 500 Millionen DM erfordert [159].

Voraussetzungen für den internationalen Verkehr

Es ging jedoch nicht allein um die Kommunikation innerhalb Berlins und um den innerdeutschen Verkehr. Mit der Erneuerung der Kommunikationsinfrastruktur wurden zugleich die Voraussetzungen für einen auf modernstem technischen Niveau betriebenen internationalen Verkehr geschaffen. Der erste, noch kleine Schritt wurde bereits am 26. Juni 1993 mit der offiziellen Inbetriebnahme der internationalen Telefonverbindung zwischen den Städten Guben und Gubin beiderseits der Neiße getan. Er erfolgte im Rahmen des politischen Verbundes Euroregion „Spree–Neiße–Bober". Dafür war das alte Grenzkabel, das nur für Dienstzwecke genutzt worden war, kurzfristig für den ersten Selbstwählverkehr mit Ortstarif aktiviert und zur Nutzung freigegeben worden. Aus Wettbewerbsgründen wurde die Verbindung zum 1. Oktober 1997 gekappt; inzwischen war Gubin auf einer normalen internationalen Verbindung zu erreichen [160].

Digitalisierung des Ortsverbindungsnetzes (OPAL)

Beim Auf- und Ausbau der Kommunikationsinfrastruktur in den neuen Bundesländern ging man, wie bereits erwähnt, nach dem Top-down-Prinzip vor und begann mit den höheren Netzebenen und deren Verknüpfung mit dem Westnetz. In der BRD war die Glasfasertechnik im Fernliniennetz seit 1987 Standard; im Ortsverbindungsnetz („Glasfaser bis zum Haus") wurden sie erst vereinzelt eingesetzt. Dies geschah hauptsächlich deshalb, weil dieses Netz noch ziemlich neu war und sein Bau hohe Investitionen erfordert hatte. In den neuen Bundesländern waren die Voraussetzungen anders gelagert. Hier wurde die Glasfasertechnik nicht nur im Fernnetz, sondern neben den Kupferkabeln auch vermehrt, insbesondere in Berlin, in den nachgeordneten Bereichen eingesetzt. Für die Glasfaserinfrastruktur im Teilnehmeranschlussbereich kam mit OPAL (optische Anschlussleitung) eine völlig neue Technik zur Anwendung. Erst im Mai 1990 war in Köln das Pilotprojekt in Betrieb gegangen. Am 22. November 1991 wurde das Pilotprojekt „OPAL 4" in Leipzig freigeschaltet. Zunächst wurden 55 Wohnungen mit diesen High-Tech-Glasfaseranschlüssen ausgestattet.

Es war der Einstieg in die großflächige Versorgung mit hochleistungsfähiger Glasfasertechnologie auf der untersten Netzebene. Sie gestattete die gleichzeitige Übermittlung von Telefongesprächen, Daten, Hörfunk und Fernsehen, benötigte jedoch weniger Platz, Anschlussbereichs- und Vermittlungsstellen. Es war damals das weltweit modernste Telekommunikationsnetz. Es wurden Mietleitungen mit einer Übertragungskapazität von bis zu 2 Mbit/s bereitgestellt und flächendeckend sowie voll kompatibel zur Infrastruktur der alten Bundesländer das Datex-P-Netz errichtet. Bereits bis Mitte 1991 waren 6.300 neue Datenanschlüsse hergestellt. Dafür waren 220 Datenumsetzerstellen aufgebaut worden, um eine digitale Infrastruktur für die Datenmehrwertdienste bereitzustellen. Bis Ende 1996 waren 1,2 Millionen Wohneinheiten über Glasfaser angeschlossen [161].

Die regionale Telekommunikations-Infrastruktur Ende 1991

Regional hatte sich bis Ende des Jahres 1991 die Telekommunikations-Infrastruktur zwar unterschiedlich, aber überall deutlich zum Positiven entwickelt [162]:

Bezirk	Fläche (qkm)	Einwohner	Fernmeldeämter	Telefonanschlüsse	Nettozugänge	Telex	Btx	Kabelanschlüsse
Erfurt	16.251	2.654.000	3	254.827	11.527	3.076	–	–
Leipzig	18.338	4.842.000	3	533.189	20.087	5.313	–	–
Magdeburg	20.444	2.922.000	3	287.511	11.597	2.659	22.537	1.383/705
Potsdam	29.060	2.612.000	3	245.484	9.250	2.527	–	–
Rostock	23.835	1.945.000	3	204.116	7.757	1.819	–	–

Integriertes Datenübermittlungsnetz

Das handvermittelte Datennetz der DDR und die analogen Mietleitungen für das Telexnetz hatten sich nach der Wende als quantitativ und qualitativ unzureichend erwiesen. Deshalb wurde eine digitale Basisinfrastruktur in Form des integrierten Datenübermittlungsnetzes (IDN) aufgebaut. Dazu wurden Datenumsetzerstellen und Datenvermittlungsstellen errichtet. Nach Abzug der unbrauchbaren Anschlüsse gab es Ende 1990 3.500 und schließlich Ende 1993 (einschl. Berlin-West) 53.618 Datenanschlüsse [163]. Im Rahmen des Turn-Key-Projekts wurde ab 25. Juli 1991 das System DFS Kopernikus 2 als flexibles Netzelement des im Bau befindlichen Fernverkehrleitungsnetzes eingesetzt.

Eine positive Bilanz

Unmittelbar nach der Inbetriebnahme des Overlay-Netzes nahm der Verkehr um mehr als die Hälfte zu. Bis Ende 1991 waren bereits 550.000 neue Teilnehmer angeschlossen und damit (netto) mehr als 450.000 zusätzliche Telefonanschlüsse installiert. Das waren 50.000 Teilnehmer mehr als geplant. Die Zahl der Anschlüsse insgesamt stieg von 1,9 auf 2,4 Millionen. Die gewerbliche Wirtschaft war zu 95 % versorgt. In dieser kurzen Zeit von nur zwei Jahren nach dem Fall der Mauer in Berlin waren bereits mehr neue Telefonanschlüsse geschaffen worden, als die DDR in den letzten zehn Jahren ihres Bestehens zu realisieren vermocht hatte. Im Ost-Westverkehr kamen nun bereits zwei Drittel aller Verbindungen spätestens beim zweiten Versuch zustande; vor dem 3. Oktober 1990 waren es lediglich 5 % gewesen. 1992 kamen erneut 758.000 Telefonanschlüsse hinzu; allerdings waren das knapp 100.000 weniger als geplant. Im Juni 1993 wurde der 3,5 millionste Telefonanschluss geschaltet – damit war eine Verdoppelung des Anfangsbestandes erreicht. Ende des zuletzt genannten Jahres waren dann 4,1 Millionen Anschlüsse in Betrieb. Die

Telefondichte (Anschlüsse pro 100 Einwohner) war kontinuierlich angestiegen: von 11,9 im Jahre 1990 über 14,9 in 1991, 19,7 in 1992 und schließlich auf 26,2 im Jahre 1993 [164].

Im Mai 1991 wurden die Tarife zwischen den alten und den neuen Bundesländern aneinander angeglichen. Ab 1. Juli 1991 wurde das Telefonieren in den neuen Bundesländern wesentlich billiger, was zur weiteren Steigerung des Fernmeldeverkehrs wesentlich beitrug. Nicht unwichtig war auch, dass gleichzeitig eine Anpassung der Beschäftigten beim Lohn- und Vergütungssystem erfolgte und der Aufbau der Berufsausbildung in den neuen Bundesländern forciert wurde. Ende 1995 verzeichnete man eine Million neuer sowie insgesamt sieben Millionen digitaler und analoger Telefonanschlüsse. Die Zahl der neuen öffentlichen Telefone war von 23.302 Ende 1990 auf 28.182 Ende 1991 und 30.543 Ende 1992 auf schließlich 35.753 Ende 1993 angewachsen. Von den 1993 betriebenen öffentlichen Telefonen waren 24.845 Münz- und bereits 10.908 Kartentelefone. Die von der Telekom und den Generalunternehmern erbrachte Leistung erhöht sich noch dadurch, dass eine beträchtliche Anzahl der öffentlichen Telefone wegen Zerstörung hatte ausgetauscht werden müssen – allein im Jahre 1993 waren es 9.500 Stück (27 %) [165].

Seit der Wiedervereinigung waren mehr als vier Millionen zusätzlicher Anschlüsse geschaffen worden, davon waren rund 1,2 Millionen Haushalte direkt per Glasfaserkabel verbunden. Bei den Ortsvermittlungsstellen war in den neuen Bundesländern ein Digitalisierungsgrad von etwa 90 % erreicht – in Deutschland insgesamt lag man damals erst bei 60 %, d. h. dass man bei der Digitalisierung der Teilnehmeranschlüsse in den alten Bundesländern deutlich hinter den neuen Bundesländern zurücklag. Beim Fernnetz war die Digitalisierung nun auch in den neuen Bundesländern abgeschlossen. Die vollständige Digitalisierung der deutschen Netze wurde zu Beginn des Jahres 1998 erreicht. Am Ende des Aufbauprogramms gab es in den neuen Bundesländern statt 1,8 am Ende des Jahres 1989 7,6 Millionen Telefonanschlüsse; das war mehr als das Vierfache [166]. Fast jeder zweite Einwohner hatte einen eigenen Anschluss – und was für einen!

Der Aufbau von Mobilfunknetzen
Das analoge C-Netz
Mobilfunk als Zwischenlösung

Der Beitrag, den erst das C- und dann auch die beiden D-Netze zur Kompensierung von Defiziten bei der terrestrischen Telekommunikationsstruktur geleistet haben, ist bereits erwähnt worden. Der schnelle Aufbau von Funknetzen war auch der Tatsache geschuldet, dass ein terrestrisches Kabelnetz, wie es die neuen Bundesländer benötigten, nicht so rasch, wie man es brauchte, verlegt werden konnte. Für die mehr als 100.000 Kabelkilometer brauchte man mehr Zeit, als zur Verfügung stand und vor allem mehr, als von der Bevölkerung zugestanden wurde. Hier bot sich der Mobilfunk als Zwischenlösung durch die Erweiterung des im Westen bereits betriebenen analogen C-Netzes von den alten in die neuen Bundesländer an, um die noch bestehenden Lücken in der

Kabelverzweiger der Telekom

Kommunikation, insbesondere zwischen den noch nicht integrierten Teilen Deutschlands zu überbrücken. Sie waren also im wesentlichen der Ersatz für fehlende Festnetzverbindungen und wurden auf diesem Felde überflüssig mit deren Inbetriebnahme. Ein Teil der bereits vom C-Netz angebotenen Dienste wurden später von den digitalisierten Mobilfunknetzen übernommen [167].

Satellitengestützte Kommunikation

Bereits Anfang des Jahres 1990, also noch vor der Wiedervereinigung, hatte die DBP Telekom ihren Satellitendienst DIVA (Direkte Verbindung über Ausnahmehauptanschlüsse) angeboten. „Es kann billiger sein, teuer zu telefonieren, als gar nicht zu telefonieren." Das heißt jedoch nicht, wie Velden 1992 anschaulich darlegte, dass „man sich bei hohen Kosten keine Gedanken um die Wirtschaftlichkeit von Kommunikationsverbindungen machen muss. Die Wirtschaft kann nur florieren, wenn eine entsprechende Telekommunikationsinfrastruktur zur Verfügung steht. Durch viele – auch unkonventionelle – Maßnahmen versucht das Unternehmen, bestehende Engpässe zu überbrücken, um möglichst schnell in den ‚Normalzustand' zu gelangen." Auf der Basis realer Verkehrsmesswerte, unter Berücksichtigung unterschiedlicher mittlerer Belegungszeiten und der damals gültigen Tarifstruktur, machte Velden eine Aussage über die Wirtschaftlichkeit von Satelliten-Anschlüssen [168].

Am 22. Juni 1990 fiel das Monopol der Deutschen Telekom für die Satelliten-Kommunikation. Nun durften private Unternehmen eigene Satellitennetze errichten und betreiben sowie Satellitendienste – mit Ausnahme der Telefondienste – darüber anbieten. Die Deutsche Telekom schaltete mit ihrem Dienst Direktverbindungen für Telefonanschlüsse in den neuen Bundesländern. Die Technik des Satellitenfunks erlaubte jedoch zugleich den parallelen Aufbau unabhängiger Kommunikationsnetze. Die Flächendeckung war hier dank der großräumigen Infrastruktur von Anfang an gegeben.

Die Deutsche Telekom praktizierte mit Rücksicht auf die Zeit, die man für die Modernisierung des Festnetzes benötigte, eine liberale Vergabe. Im Juni 1990 erklärte sich der Bundespostminister bereit, unter bestimmten Voraussetzungen die Sprachvermittlung über Satellit für Dritte von privaten Unternehmen durchführen zu lassen. Wer zwei Monate nach Antragstellung noch keinen Festnetzanschluss von der DBP Telekom erhalten hatte, der sollte die Möglichkeit einer Satellitenkommunikation bekommen. Entsprechende Sende- und Empfangseinrichtungen waren Ende 1990 in Schwerin und in Frankfurt an der Oder in Betrieb; in Cottbus, Chemnitz und Gera standen die Arbeiten kurz vor dem Abschluss. Obwohl die Zugangsmöglichkeiten im Frühjahr 1991 noch liberaler gestaltet wurden, hielt sich das Interesse an diesem Zugang zu den Kommunikationsnetzen in Grenzen. Er war im Vergleich zum Festnetz zu teuer und wurde durch die Einschaltung des Overlay-Netzes Mitte 1991 zunehmend entbehrlich. Die Telefondienste per Satellitenfunk waren bis 1997 befristet und danach auch nicht mehr notwendig [169].

Geschäftskunden, die vor dem 1. März 1991 einen Antrag auf einen Telefonhauptanschluss gestellt hatten und weiterhin darauf warteten, erhielten 1992 in einer Sonderaktion einen vergünstigten Zugang zum C-Netz. Anschluss- und Grundgebühr entsprachen denen im Festnetz, Gerätekosten gingen zu Lasten des Teilnehmers; außerdem hatte er höhere Gesprächsgebühren zu zahlen. Daher war die Nachfrage gering: Ende 1992 gab es lediglich 900 Teilnehmer. 1993 ermöglichten Telekom und MMO Geschäftskunden, die länger als sechs Monate auf einen Hauptanschluss warteten und innerhalb der nächsten sechs Monate nicht versorgt werden konnten, in einer Sonderaktion einen weiter vergünstigten Zugang zu den Mobilfunknetzen: Die Endgeräte wurden kostenlos zur Verfügung gestellt. Allerdings schreckten auch hier die höheren Gesprächsgebühren viele Berechtigte ab. Nicht alle der kostenlos angebotenen Mobilfunktelefone fanden Abnehmer. Von dem an 126.000 Kunden gerichteten Angebot machten schließlich nur 57.000 Gebrauch. Zur Verwendung kamen Funkanschlüsse, die über die künftigen terrestrischen Vermittlungsstellen der Teilnehmer betrieben wurden [170].

Der für die neuen Bundesländer freigeschaltete V-Satelliten-Funkdienst DAVID diente der Text- und Datenkommunikation und der Versorgung mit den Programmen des ZDF. Es war der erste europäische V-SAT-Dienst, der interaktiv war: Die Zentrale konnte Informationen an die Filialen senden und auch von dort empfangen. Ende des Jahres 1991 war planmäßig ein Versorgungsgrad von 80 % erreicht; die ARD-Senderketten für das erste und die dritten Programme waren flächendeckend ausgebaut. Parallel dazu erfolgte der Aufbau von Breitbandverteilnetzen; dabei wurden Kabelanschlüsse für 200.000 Wohnungseinheiten bereitgestellt.

Analog-zellulare DAL-Verbindungen

Die bündelfunkähnlichen und analog-zellularen DAL-Verbindungen (Drahtlose Anschlussleitungen), die in noch unversorgten Gebieten mit Engpässen im Teilnehmeranschlussbereich zu den für einen herkömmlichen Hauptanschluss üblichen Bedingungen angeboten wurden, fanden mehr Zuspruch. Von diesen gab es im Dezember 1993, knapp eineinhalb Jahre nach Inbetriebnahme, rund 50.000 Stück. Eine höhere Teilnehmerzahl verhinderten die Gesprächsgebühren. Es waren hauptsächlich Geschäftskunden, die anfangs diese Möglichkeit der Kommunikation nutzten. Mit der bündelfunkähnlichen DAL-Technik konnten bis zu 180 Teilnehmer pro System angeschlossen werden, mit der analog-zellularen DAL-Technik sogar bis 3.000 pro Satellit [171]. Die geschalteten Festverbindungen über Satellit (FVSAT), mit denen über einen bitransparenten Datenkanal mit 64 bit/s Daten, Text und auch Sprache übertragen werden konnte, wurden 1990 und 1991 zu etwa 50 % für die Sprachübertragung verwendet. Rege genutzt wurde das satellitengestützte Wählnetz für schnelle Datenübertragung bis 2 Mbit/s DASAT, weil die vorhandenen Kapazitäten der Datenkommunikation im terrestrischen Netz in den ersten Jahren bei weitem nicht ausreichten. Die ersten Bodenstationen befanden sich in Rostock, Dresden, Leipzig, Erfurt, Halle, Magdeburg [172].

Probleme mit dem als Zwischenlösung genutzten C-Netz

Das als Zwischenlösung genutzte C-Netz war rasch überlastet, und brach während der Hauptverkehrszeiten immer wieder zusammen. Um die benötigte Verbindung zu erhalten und sicher zu haben, wurde sie schon lange vor dem beabsichtigten Gespräch hergestellt und nach dem dann geführten Gespräch, vor allem von Unternehmen der Industrie und des Handels, jedoch auch den Nachrichtenagenturen, häufig aufrecht erhalten – die Kanäle des C-Netzes wurden praktisch als „Standleitung“ genutzt. Zwar war das teuer, denn der Gebührenzähler tickte im Acht-Sekunden-Takt, aber die sichere Verbindung war es den Teilnehmern wert. Schließlich sah sich die Deutsche Telekom gezwungen, wenn alle Gesprächskanäle besetzt waren, die Verbindungen nach zehn Minuten zu unterbrechen [173]. Dabei war die Monatspauschale mit 120 DM hoch und das Endgerät „Porty“ mit bis 8.000 DM teuer. Bezeichnenderweise bildete sich eine „Notgemeinschaft der C-Netz-Geschädigten“. Am 22. Dezember 1990 konnte das Gesamt-Berliner C-Netz mit einem Investitionsaufwand von 35 Millionen DM termingerecht von fünf Großzellen auf 32 Kleinzellen, davon 24 in West- und acht in Ost-Berlin, umgestellt und in Betrieb genommen werden. Nun war eine flächendeckende Versorgung des Großraums Berlin gewährleistet [174]. Die Anzahl der Verbindungen zwischen

den alten und den neuen Bundesländern konnte bis Ende 1990 auf das 20-fache erhöht werden [175].

Flächendeckender Ausbau zum eigenständigen Mobilfunknetz

Bereits im Sommer 1990 hatten die noch eigenständige Post der DDR und die Deutsche Telekom den flächendeckenden Ausbau des C-Netzes bis Ende 1991 durch Siemens vereinbart. Dafür waren Investitionskosten in Höhe von rund 500 Millionen DM eingeplant. Der Aufbau ging rasch vonstatten. Als Engpass erwies sich die Bereitstellung der Endgeräte. Selbst die ältesten „Ladenhüter", die als fast unverkäuflich gegolten hatten, fanden in dieser Situation Absatz – und das zu enormen Preisen [176]. Die Nachfrage nach einem analogen Mobilfunkanschluss geriet jedoch bald ins Stocken; denn die Monatspauschale und die Gesprächsgebühren waren hoch. Deshalb wurde zu Beginn des Jahres 1991 die Pauschale von 120 auf 75 DM und die Gesprächsgebühr auf 1,73 DM pro Minute ermäßigt. Bereits im April 1991 stieg die Zahl der Teilnehmer im C-Netz von gut 10.000 auf 22.000. In den folgenden Monaten stabilisierten sich die Zuwachsraten auf hohem Niveau, so dass man mit der Kapazitätsauslastung des C-Netzes bereits Ende 1991 statt im Jahre 1992 rechnete.

Beim Aufbau der mobilen Kommunikationsnetze waren die unsicheren Besitzverhältnisse bei den Immobilien weniger hinderlich; sie ließen sich leichter umgehen [177]. Dagegen stellten sich dem Aufbau der Mobilfunknetze andere Schwierigkeiten entgegen. Der ideale Standort für einen Mobilfunksender befindet sich je nach Standort in 20 bis vierzig Metern Höhe. Häuser für die Positionierung von Sendern fehlten, weil in der DDR Hochhäuser nicht hatten gebaut werden dürfen – die Konstruktion der Plattenbauten ließ einen Bau von sechs oder sieben Stockwerken aus Sicherheitsgründen nicht zu. Zwar gab es eine große Anzahl hoher Schornsteine; doch niemand wusste, wie lange diese noch stehen würden. Beispielsweise ist in Magdeburg auf dem Gelände des ehemaligen Grusonwerkes der 1921/22 errichtete über 100 Meter hohe „Lange Heinrich" trotz intensiver Bemühungen u. a. von Helmut Derp, den unter Schutz stehenden Schornstein als die Stadt prägende Landmarke und Denkmal der Magdeburger Industriegeschichte zu erhalten, schließlich 2009 doch gesprengt worden [178]. Während man in Westdeutschland erst das Netz plante und dann auf die Standortsuche ging, war es in Ostdeutschland umgekehrt: Hier schaute man sich zunächst nach geeigneten Standorten um und plante anschließend, von diesen ausgehend, das Netz [179].

Ende des Jahres 1990 waren bereits 18 Funkfeststationen mit 350 Sprechkanälen im C-Netz in Betrieb. In den folgenden Monaten wurden die Bundesautobahnen sowie die Ballungs- und Wirtschaftszentren abgedeckt. 1991 hatte das C-Netz einen Versorgungsgrad von 60 % in der Fläche und 80 % der Bevölkerung. Berlin, Dresden, Erfurt, Magdeburg, Potsdam und Schwerin waren voll versorgt; erreichbar waren auch die Ballungsräume um Leipzig/Halle, Chemnitz/Zwickau, Suhl, Frankfurt an der Oder, Rostock, Neubrandenburg und Stralsund. 1992 wurde der Ausbau abgeschlossen. Ende 1992 war die nahezu völlige Flächendeckung erreicht. Das C-Netz hatte in den neuen Bundesländern mehr als 100.000 Teilnehmer, ein Jahr später 145.000. Aufgrund noch nicht vorhandener Übertragungswege mussten einige Funkfeststationen des C-Netzes per Satellit an Vermittlungseinrichtungen in den alten Bundesländern angebunden werden. Aus der Notsituation heraus waren ganze Nebenstellenanlagen einschließlich der Faxgeräte an ein Funktelefon des C-Netzes angeschlossen. Nicht wenige Kunden in noch nicht versorgten Regionen schafften eine Anbindung an die nächste C-Netz-Zelle mithilfe einer hochempfindlichen Antenne über eine eigentlich viel zu große Entfernung [180].

„Cityruf"

Das erste Segment der Kommunikationsplattform „Cityruf" war bereits im März 1990 mit der Inbetriebnahme der C-Netz-Station anlässlich der Frühjahrsmesse in Leipzig in Betrieb genommen worden. Dieser regionale Dienst sollte innerhalb von zwei Jahren in allen Städten mit mehr als 30.000 Einwohnern verfügbar sein. Mit dem Aufbau wurde 1990 in 13 weiteren Städten begonnen. Ende 1991 waren fünf neue Cityrufzonen in Betrieb; außerdem waren drei weitere aus den alten Bundesländern in die neuen ausgedehnt worden; 60% der Fläche wurden abgedeckt. Ende 1992 war dieser Dienst für 9 Millionen Teilnehmer in den Regionen Dresden, Erfurt, Frankfurt/Oder, Leipzig und Rostock nutzbar; der weitere Kapazitätsausbau erfolgte nach Bedarf. 1993 konnte der Ausbau abgeschlossen werden [181].

Bündelfunkdienste „Cekker" und „Modacom"

Die öffentlichen Bündelfunkdienste Chekker und Modacom, zur Übermittlung von Kurznachrichten für Einzelpersonen und Gruppen, wurden ebenfalls in den fünf neuen Bundesländern eingeführt. Die Versorgung des Ostteils von Berlin konnte bereits im vierten Quartal des Jahres 1990 realisiert werden. Bis Ende des Jahres 1991 waren allein von der Deutschen Telekom vier Netze mit 13 Basisstationen in Betrieb genommen worden. Ein Jahr später wurde der Dienst in allen wichtigen Ballungsräumen angeboten; betrieben wurden von der Telekom 52 Basisstationen mit ca. 400 Sprechkanälen. Ende 1993 waren 30.000 Funkgeräte in den Chekker-Netzen der Telekom angeschlossen. Mit dem Ausbau der digitalen Mobilfunknetze verloren diese Dienste zunehmend an Bedeutung und Zuspruch; sie wurden schließlich außer Betrieb genommen [182].

Bereits im Frühjahr 1991 waren für die Ballungsräume Berlin, Chemnitz, Dresden sowie Leipzig-Halle A-Lizenzen für den Betrieb von Bündelfunk vergeben worden. Im April 1992 kamen drei weitere für vier Regionen hinzu. Außerdem war es seit Herbst 1991 möglich, B-Lizenzen für weniger attraktive Regionen zu beantragen. Im Juli 1992 waren mehr als 40 Anträge für das gesamte Bundesgebiet eingegangen, ein Drittel davon betraf die neuen Bundesländer.

Digitale Mobilfunknetze: Die zweite Medienrevolution

Das, was Hesse opinio communis als „zweite Medienrevolution" bezeichnet,

fand seine Erfüllung mit der Errichtung der parallel zum Ausbau des Festnetzes erstellten digitalen Mobilfunknetze [183]. Beinahe wäre es beim digitalen Mobilfunk zu einer Insellösung gekommen; denn der DDR-Postminister Dr. Emil Schnell hatte nach einer USA-Reise die Absicht geäußert, ein eigenständiges Mobilfunknetz aufbauen und betreiben zu wollen. Ministerpräsident de Maizière bestand jedoch darauf, erst einmal das konventionelle Netz als Basisinfrastruktur in Ordnung zu bringen [184]. Bundespostminister Schwarz-Schilling machte seinen Amtskollegen mit großem Nachdruck auf die Folgen aufmerksam, die die Realisierung seines Vorhabens wegen der Nichtkompatibilität mit sich bringen würde. Er ließ ihn wissen, „dass wir alles tun, um zu verhindern, dass in der DDR ein anderer Mobilfunkstandard als im Westen eingeführt wird". Später begründete er sein Vorgehen mit folgender Feststellung: „Wir konnten doch nicht in dem Augenblick, in dem wir anfingen, zusammenzuwachsen, ausgerechnet beim Mobilfunk getrennte Wege gehen." Das Argument wurde akzeptiert, und die DDR, die ja zu diesem Zeitpunkt noch als souveräner Staat bestand, ging nicht auf das Angebot der US-amerikanischen Privatunternehmen ein [185].

Die digitalen Netze der Telekom „D1" und von Mannesmann Mobilfunk „D2"

1991 begann die Deutsche Telekom mit dem Aufbau von D1. Bei den digitalen Netzen sind die Funkzellen kleiner. Es werden also mehr Antennen benötigt; dagegen sind die Endgeräte kleiner und preiswerter [186]. Wie in den alten Bundesländern lag die Schaffung der digitalen Mobilfunkinfrastruktur nicht allein in den Händen der Deutschen Telekom. Im September 1990 hatte der Bundesminister Mannesmann Mobilfunk (MMO) aufgefordert, ein Angebot für den Ausbau eines digitalen Mobilfunknetzes in den neuen Bundesländern (außer Konkurrenz) abzugeben; dem kam MMO innerhalb von zehn Wochen nach. Im Frühjahr 1991 wurde der Lizenzvertrag D2 auf das Territorium der neuen Bundesländer erweitert.

MMO fehlen die Frequenzen und die Durchführungsleitungen

Das Problem für MMO waren die fehlenden Frequenzen. Die für das GSM-Mobilfunksystem benötigten Frequenzen im Bereich von 900 Mhz waren in ganz Westeuropa der Mobilfunknutzung vorbehalten, in Osteuropa mit Einschluss der DDR wurden sie jedoch für die Flugnavigation des Warschauer Paktes genutzt. Eine zivile Umwidmung war nach Auskunft des sowjetischen Militärs nicht ohne erhebliche Beeinträchtigung des militärischen Flugverkehrs möglich. Den im Wegzug begriffenen Sowjets ging es jedoch vor allem darum, die nicht mehr benötigten Frequenzen möglichst teuer zu verkaufen. Sie boten sie der Deutschen Telekom für 40 Millionen DM an. Als diese ablehnten, drohten sie, die Frequenzen an US-amerikanische Mobilfunkbetreiber zu verkaufen. Dagegen schritten die westdeutschen Regulierer ein und verboten eine Veräußerung deutscher Telekommunikations-Dienstleistungen nach außerhalb Europas. Nun kam es zum Verkauf der nicht benötigten Frequenzen an MMO. Diese übernahm darüber hinaus auch zahlreiche Masten und Türme von den Sowjettruppen und dem Staatssicherheitsdienst.

Zwar waren diese meist primitivst ausgestattet, aber sie befanden sich oftmals in den besten Lagen [187].

Ein weiteres Problem bestand für MMO darin, dass es über keine eigenen Durchführungsleitungen verfügte; diese gehörten der Deutschen Telekom bzw. fehlten noch weitgehend. Eine Lösung des Problems schaffte die Erlaubnis des Bundespostministers, statt der Durchführungsleitungen Richtfunkstrecken nutzen zu dürfen. Diese Möglichkeit realisierte MMO ab Ende 1991 und vernetzte im Lauf der nächsten Monate rund 50 % seiner Festnetzstationen durch Richtfunk. Bis Ende 1992 wurden insgesamt rund 250 Verbindungen, bis Ende 1993 weitere knapp 900 Richtfunkstrecken aufgebaut [188].

Aufbau der D-Netze

Der flächendeckende Netzaufbau der beiden D-Netze, der in den Ballungszentren und entlang der Hauptverkehrsachsen begann, wurde in kurzer Zeit realisiert. Ende 1991 waren in Ost-Deutschland 223 D1-Standorte ausgebaut. Die offizielle Inbetriebnahme der ersten Zellen erfolgte am 1. Juli 1992. Ende 1992 wurden im D1-Netz 60 % der Bevölkerung und 40 % der Fläche versorgt. 1993 erreichte D1 eine nahezu flächendeckende Versorgung mit 90 % der Bevölkerung und 80 % der Fläche. Nachdem MMO die Schwierigkeiten hinsichtlich Verbindungslinien und Frequenzen überwunden hatte, ging der Aufbau des D2-Netzes bemerkenswert rasch voran. MMO hatte vertraglich zugesichert, bis Ende 1994 90 % der Bevölkerung und 75 % der Fläche der neuen Bundesländer durch sein D2-Netz abzudecken. Diese Zusage konnte eingehalten werden. Das D2-Netz war als erstes digitales Mobilfunknetz flächendeckend ausgebaut.

Beim Aufbau der digitalen Mobilfunknetze und bei den Teilnehmerzahlen hatte der private Wettbewerber MMO die Nase vorn [189]. Das lag nicht allein daran, dass dieser sich ganz auf diese Aufgabe konzentrieren konnte, während die Deutsche Telekom außerdem das Festnetz samt Vermittlungs- und Anschlussstellen sowie für den Aufbau und den Betrieb auch des C-Netzes zuständig war. Auch wenn ihr dabei private Unternehmen zuarbeiteten bzw. als Generalunternehmer einen Teil von den Baulasten abnahmen, waren die finanziellen und personellen Ressourcen der Deutschen Telekom weitgehend ausgelastet. Der zügige Ausbau seines digitalen D2-Netzes war für Mannesmann ein fester Bestandteil seiner Versorgungsstrategie. Die nicht pünktliche Bereitstellung der Endgeräte betraf beide Gesellschaften [190].

Aufbau von Service-Abteilungen für Beratung und Verkauf

Eine Aufgabe hatten beide D-Netzbetreiber zu bewältigen, nämlich den Aufbau von Service-Abteilungen für Beratung und Verkauf. Derartiges hatte es in der DDR mit ihrer Mangelwirtschaft nicht gegeben. MMO hatte wenig Berührungsängste und beschritt auch unkonventionelle Wege. Im neuen Bundesland Sachsen handelt man ebenso beherzt wie entschlossen und engagierte ehemalige Werkteams bzw. eingespielte Gruppen, die dann zu einem Team vereinigt wurden. In Dresden wechselte ein Nachrichtentechniker des DDR-Kombinats Rundfunk/TV mit seinen rund

40 Mitarbeitern zu D2 und bildete den schnell erfolgreichen Kern der Niederlassung Dresden [191]. In Leipzig bildete man ein derartiges Team aus ehemaligen Mitarbeitern von Robotron [192]. In Berlin und in den nördlichen Regionen dauerte es einige Monate, bis leistungsfähige Abteilungen aufgebaut worden waren. Bereits Mitte der 1990er Jahre merkte man beim Vertrieb zwischen Ost und West keinen Unterschied und kein Gefälle mehr [193].

Das dritte digitale Mobilfunknetz „E1“

Im März 1992 wurde eine deutschlandweite PCN-Lizenz für E1 und damit für einen dritten Betreiber im zellularen Mobilfunk ausgeschrieben. Zwei Konsortien bewarben sich um den Zuschlag. Die Lizenz ging am 4. Mai 1993 an die E-Plus Mobilfunk GmbH; an der Veba und Thyssen, verstärkt durch den britischen Mobilfunkbetreiber Vodafone, beteiligt waren. Der Netzstart erfolgte 1994 in Berlin und sieben weiteren Ballungsräumen [194].

Bilanz für den Mobilfunk

1994 konnte der Ausbau der Mobilfunknetze planmäßig abgeschlossen werden [195]. Die Zahl der Mobilfunkteilnehmer wuchs bis Ende 1993 unerwartet schnell auf eine Million. Das E-Netz konnte erst zwei Jahre nach D1 und D2 starten, trug jedoch ab Frühjahr 1994 zur raschen Versorgung der Bevölkerung in Ostdeutschland bei. Im Juli 1992 konnte der Betrieb mit zunächst geringen Teilnehmerzahlen aufgenommen werden. Ende des Jahres 1992 waren allein in der Region Berlin 3.500 Teilnehmer registriert – das langfristige Ziel waren 7.500 [196]. Fünf Jahre nach der Wiedervereinigung gab es 8,2 Millionen Mobilfunkteilnehmer in den neuen Bundesländern und eine Penetration von 10 %; 1999 waren es fast 23,5 Millionen Teilnehmer; ein Jahr später hatten fast 60 % der Einwohner ein Mobilfunktelefon [197]. Das C-Netz wurde am 31. Dezember 2000 um 24.00 Uhr bundesweit außer Betrieb gesetzt [198].

Bilanz des Projekts „Telekom 2000“/ „Aufbau Ost“

Ende 1997 war das Aufbauprogramm „Telekom 2000“/„Aufbau Ost“ in den neuen Bundesländern planmäßig abgeschlossen. Bis 1997 investierte allein die Deutsche Telekom rund 50 Milliarden DM in das Festnetz (weit unter dem geplanten Ansatz von 60 Milliarden DM) in den neuen Bundesländern. Es wurden mehr als 140.000 km Glasfaserkabel für neue Fernnetze verlegt; außerdem rund 10 Millionen km Kupferkabel erneuert oder neu installiert. Bei der Verkabelung hatte man durchgängig auf Glasfasertechnik gesetzt – außerdem waren zusätzliche Adern für neue Dienste (Breitbanddienste wie IBFN) in Reserve eingeplant worden. Die Zahl der Anschlüsse vervierfachte sich von 1,8 Millionen auf 7,6 Millionen; 4,7 Millionen Haushalte erhielten Kabelfernsehen. Für die Schaltung eines Telefonanschlusses wurden im Durchschnitt nur noch fünf Tage benötigt. Datenanschlüsse sowie eine ganze Palette der Mobilfunkdienste standen flächendeckend zur Verfügung. Die Fest- und Mobilfunk-Netze in Ost- und Westdeutschland waren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit kaum noch zu unterscheiden – wenn es einen Unterschied gab, dann fiel dieser zugunsten der neuen Bundesländer aus [199]. Die Telekommunikation bot alle Leistungen in ganz Deutschland einheitlich und flächendeckend an. In Bezug auf die Telefondichte und die Netzqualität war bereits Ende 1997 die Einheit erreicht [200]. Das Programm „Aufbau Ost“ wurde am 10. Dezember 1997 in Neubrandenburg im Beisein von Bundeskanzler Dr. Helmut Kohl und dem Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Telekom, Ron Sommer, feierlich abgeschlossen [201].

„Aufbau Ost“: Technologie-Treiber für den Westen

Der enorme Einsatz an Material und Personal sowie Kapital zur Schaffung einer modernen Kommunikationsstruktur in den neuen Bundesländern ist unbestritten. Ging dieser zu Lasten der Entwicklung im Westen? Sind Maßnahmen, die für den Westen vorgesehen waren, nicht realisiert worden, um Mittel für den „Aufbau Ost“ frei zu bekommen – wie etwa bei der für die Rheinquerung nördlich von Leverkusen geplanten Brücke? Diese Fragen sind hinsichtlich der Telekommunikation mit einem klaren Nein zu beantworten. Zwar ist ein Teil der für West-Berlin bis 1990 geplanten Anschlüsse kurzerhand nach Ost-Berlin umgeplant worden. Allerdings handelte es sich dabei um analoge Standardanschlüsse. Und der Aufbau digitaler Universalanschlüsse, der sich bundesweit erst am Anfang befand, ist im vereinten Berlin beschleunigt in Angriff genommen und realisiert worden [202]. Der Aufbau digitaler Mobilfunknetze verlief weitgehend gleichzeitig in Ost und West und wurde begünstigt durch den hier von Beginn an bestehenden Wettbewerb.

Glasfasernetz

Bei den Festnetzen verhielt sich das anders: Während der Digitalisierungsgrad in den neuen Bundesländern Ende 1996 fast 100 % betrug, waren es in den alten Bundesländern erst 75 %. Hier darf man sogar davon ausgehen, dass die Wiedervereinigung und der schnelle Aufbau im Osten zur unplanmäßig früheren Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der Festnetzeinrichtungen im Westen geführt haben. Denn obwohl die Bundesrepublik Ende der 1980er Jahre über das beste analoge Netz aller Zeiten verfügte, vermochte man sich der Erkenntnis nicht zu verschließen, dass dieses im Vergleich zu der im Osten geschaffenen Kommunikationsinfrastruktur plötzlich veraltet und nichts mehr wert war. Es wurde im Umfang von rund zwölf Milliarden DM komplett abgeschrieben.

Die Umrüstung der letzten Meile auf die neuesten Techniken, nämlich Glasfaser und damit Digitalisierung, ist durch die Wiedervereinigung und den Aufbau des damals modernsten Festnetzes in den neuen Bundesländern entscheidend gefördert worden [203]. „Die Wiedervereinigung", so einer der damals Verantwortlichen, „war also für die Entwicklung des Telefonnetzes im Westen außerordentlich wichtig. Denn als klar war, dass im Osten das modernste Netz entsteht, reifte im Westen die Erkenntnis, dass das dortige Netz nicht mehr up to date war. Ich würde fast sagen, im Westen hätten wir beinahe das Zeitalter der Digitalisierung verschlafen. Der ‚Aufbau Ost' war der Weckruf [204]."

Zusammenfassung

Eine alles andere als selbstverständliche Erfolgsgeschichte

Der Feststellung des ehemaligen Bundeskanzlers Dr. Helmut Kohl, die dieser 25 Jahre nach dem Fall der Berliner Mauer und der durch Minen und Selbstschussapparaten gesicherten Westgrenze der DDR getroffen hat, ist voll und ganz zuzustimmen: „Die Entwicklung im Telekommunikationsbereich gehört zweifelsohne zu den Erfolgsgeschichten des Aufbau Ost. Mit großem, auch finanziellem Aufwand, aber auch rund zehn Milliarden DM unter der veranschlagten Summe, sowie vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Ost und West ist es uns ... gelungen, in diesem Bereich die Lücke zwischen Ost und West in nur wenigen Jahren vollständig zu schließen. Damit wurde eine wichtige Grundlage für den wirtschaftlichen Neubeginn in den neuen Ländern gelegt und es zugleich den Menschen ermöglicht, ihre neue Freiheit auch in der Kommunikation leben zu können [205]."

„Das 1997 abgeschlossene Aufbauprogramm der Telekommunikationsinfrastruktur", so der ehemalige Staatssekretär des Bundesjustizministeriums und nachmalige Vorsitzende der „Deutsche Telekom Stiftung", Dr. Klaus Kinkel, „hat ganz wesentlich zum Wieder-Zusammenwachsen der Menschen in Ost und West und vor allem auch zur Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft in den neuen Bundesländern beigetragen [206]." Und Manfred Stolpe ergänzte für sein Land Brandenburg, jedoch ist das allgemein gültig: „Die Telekom war der größte und schnellste Investor, mit den wenigsten Diskussionen [207]." In den neuen Bundesländern wandelte sich das Telefon innerhalb nur weniger Jahre, in einem für derartige Projekte extrem kurzen Zeitrahmen, durch gemeinsame erfolgreiche Aufbauarbeit von einem nicht für Geld und gute Worte zu erhaltenden Luxusgut zu einem selbstverständlichen Gebrauchsgegenstand. Außerdem wurden die infrastrukturellen Grundlagen für die rasche Ausbreitung einer umfassenden netzgestützten digitalen Kommunikation nicht allein in Ost- sondern im wiedervereinigten gesamten Deutschland gelegt. „Das war", wie Alt-Kanzler Helmut Kohl feststellte, „alles andere als selbstverständlich [208]."

Es erfolgte keine Übernahme

Die Feststellung von Hesse: „Es erfolgte keine Übernahme", ist zutreffend. Es war ein geförderter fachlicher Auf- und Ausbau in Partnerschaft. Die vom Westen bereitwillig geleistete Beratung und Umschulung war für die Mitarbeiter der Telekom im Osten Hilfe zur Selbsthilfe. Im Osten gab es eine mächtige Aufbruchsstimmung und auf beiden Seiten das gemeinsame Interesse, das aufzuholen, was 40 Jahre lang versäumt worden war [209]. Die rasante Entwicklung der Telekommunikationsstruktur in den ersten acht Jahren nach dem Mauerfall hatten selbst die größten Optimisten nicht voraussehen können. Das, was bereits um die Jahrtausendwende für viele selbstverständlich war, das war noch nur zehn Jahre zuvor, selbst von Experten als Sciencefiction angesehen worden. In diesen Jahren nach dem Mauerfall ist in den neuen Bundesländern und in Ost-Berlin eine Telekommunikationsstruktur aufgebaut worden, die der in Westdeutschland nicht nur vergleichbar, sondern zunächst sogar überlegen war.

Der „Aufbau Ost" ging nicht zu Lasten des Westens

Dabei erfolgte der mit enormem materiellen, personellen und finanziellen Aufwand bewältigte Auf- und Ausbau nicht, wie manche befürchtet hatten, zu Lasten des Westens. Im Gegenteil: Dieser gelangte dadurch viel früher zum digitalen Festnetz als geplant. Die moderne Kommunikationsinfrastruktur, die ab Ende der 1980er Jahre im wiedervereinigten Deutschland entstand, bildete das stabile Fundament für das, was innerhalb der darauf folgenden Jahre wachsen konnte. Zwar sind auch heute, drei Jahrzehnte nach dem Mauerfall, nicht alle störenden Unterschiede verschwunden – allerdings wären diese ohne die in den ersten Jahren geschaffene Kommunikationsinfrastruktur nicht nur zahlreicher, sondern vor allem auch wesentlich größer. Zwei Mauern wurden geschleift: erst fiel die Grenzmauer und bald darauf auch die Kommunikationsmauer!

Quellenverzeichnis

[1] Horst A. Wessel, Zerstörung und Wiederaufbau des deutschen Fernmeldewesens, in: ders. (Hg), Demontage – Enteignung – Wiederaufbau. Teil 2: Elektrizitätswirtschaft, Verkehr und internationale Zusammenarbeit nach 1945 (Geschichte der Elektrotechnik 17), Berlin und Offenbach 2002, S. 287, 299–303; Otto Künzel, Der Rundfunk in Deutschland von Kriegsende bis Anfang 1960, in: ebd., S. 324–328, 334–338, 340–344; Rainer Karlsch, Die Reparationsleistungen der Industrie der SBZ/DDR unter besonderer Berücksichtigung der Elektroindustrie, in: Horst A. Wessel (Hg), Demontage – Enteignung – Wiederaufbau. Teil 1: Die elektrotechnische Industrie nach 1945 (Geschichte der Elektrotechnik 15), Offenbach und Berlin 1997, S. 32–35, 39, 42–50.

[2] Norbert Frenzel/Lothar Kipf/Klaus Werner, „In Berlin war alles anders" – Die Infrastruktur – Ausgangslage in Berlin, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose Lei(s)tung. Die deutsche Einheit und der Einsatz der Telekom beim „Aufbau Ost", München 2014, S. 297.

[3] Manfred Stolpe, Der Fall der Kommunikationsmauer, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 50.

[4] Helmut Kohl, Vorwort, in: Klaus Kinkel (Hg.), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 8.

[5] Thomas Schnöring/Uwe Szafran (Hg.), Entwicklung der Telekommunikation in den neuen Bundesländern. Beispiel einer erfolgreichen Strukturanpassung (Schriftenreihe des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste), Berlin–Heidelberg–New York 1994, Vorwort und S. 3.

[6] Im Geschäftsbericht der DBP Telekom für das Geschäftsjahr 1990.

[7] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 3.

[8] Ebd.

[9] Gerd Tenzer, Und nur wir konnten es auch, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 79.

[10] Jochen Kütter, Mit Hochgeschwindigkeit ins Informationszeitalter, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 186.

[11] Ebd.

[12] Jan-Otmar Hesse, Die Organisation der telekommunikativen Wiedervereinigung, in: Klaus Kinkel (Hg.), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 141.

[13] Zit. im Geschäftsbericht (wie Anm. 6)

[14] Fernmeldemuseum Dresden: www.sachsens-museen-entdecken.de; aufgerufen am 23.07.2020.

[15] Fernmeldemuseum Mülhausen: www.fernmeldemuseum-muelhausen.de/index.html; aufgerufen am 23.07.2020.

[16] Museum für Kommunikation Berlin: www.mfk-berlin.de.; aufgerufen am 23.07.2020.

[17] Fernmeldemuseum der RWTH Aachen: www.fernmeldemuseum-aachen.de.; aufgerufen am 23.07.2020.

[18] www.fernmeldemuseum-bottmersdorf.de – aufgerufen am 17.07.2020.
[19] Reinhard Genderka, Als würde man ein Technikmuseum betreten, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 98; Walter Kaiser, Technikhistorische Aspekte des „Aufbau Ost" der Deutschen Telekom – Voraussetzungen und Kontext, in: ebd., S. 83-85.
[20] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 83.
[21] Dafür danke ich Herrn Dipl.-Ing. Manfred Velden in Remscheid; dieser war Vorsteher des Techn. Betriebsbüros im Fernmeldeamt 3 Düsseldorf sowie Fachvertreter für Bemessung der DSt. Tb. sowie leitend im Projekt „Aufbau Ost" tätig.
[22] Zit. im Geschäftsbericht der DBP für das Jahr 1990 (wie Anm. 6).
[23] W. Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 86.
[24] Gerd Tenzer/Heinz Uhlig (Hg), Telekom 2000. Moderne Telekommunikation für die neuen Bundesländer, Heidelberg 1991, S. 12.
[25] Werner Baudis u.a., Kommunikationsnotstand DDR, in: Klaus Kinkel (Hrsg.), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 107.
[26] Werner Baudis u. a., Kommunikationsnotstand (wie Anm. 25), S. 109; Günter Rehs, Große Aufregung um neue, alte Ortsnetzkennzahlen, in: ebd., S. 126; Norbert Frenzel/Lothar Kipf/Klaus Werner, In Berlin (wie Anm. 2), S. 298, 305.
[27] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10.
[28] Ebd.
[29] Zit. im Geschäftsbericht der Deutschen Telekom für das Jahr 1991 (wie Anm. 6).
[30] Wie Anm. 2, S. 143.
[31] Ralph Jessen, Telekommunikation in der Wiedervereinigung – Historische Voraussetzungen und politische Rahmenbedingungen, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 20.
[32] Ebd.
[33] Thomas Dämmrich/u. a., Der Kunde im Mittelpunkt, in: ebd., S. 268.
[34] Wie Anm. 2, S. 112.
[35] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 50.
[36] Anita Bartsch, Kurze Dienstwege für die Einrichtung neuer Telefonanschlüsse, in: ebd., S. 15; der bereits zitierte Mitarbeiter des „Aufbau Ost", Dipl.-Ing. Manfred Velden, berichtete mir, dass es sich bei den Privatkunden um Personen handelte, die über einen besonderen Einfluss verfügten.
[37] Lothar de Maizière, Telekommunikation als Staatsaufgabe, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 46.
[38] Lothar de Maizière, Telekommunikation, ebd., S. 45-46.
[39] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 51.
[40] Wie Anm. 2, S. 111-112; Christian Kleinschmidt, Von der Wertegesellschaft zum Wettbewerb um den Kunden, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S, 237.
[41] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 1.
[42] Tenzer/Uhlig, Telekom (wie Anm. 24), S. 133.
[43] Norbert Frenzel/Lothar Kipf/Klaus Werner, In Berlin (wie Anm. 2), S. 297.

[44] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10.
[45] Christian Kleinschmidt, Von der Wertegesellschaft (wie Anm. 40), S. 237; eigene Berechnungen nach Angaben in den Geschäftsberichten der DBP.
[46] Werner Baudis u. a., Kommunikationsnotstand (wie Anm. 25), S. 108–110.
[47] Wolfgang Blaschke, Btx-Frühstart der DDR-Fluggesellschaft Interflug, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 121.
[48] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10 ; Werner Baudis u. a., Kommunikationsnotstand (wie Anm. 2), S. 110.
[49] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10.
[50] Wie Anm. 2, S. 11; Klaus Wolf, Überwinden, Zusammenfinden und Verbinden – Die Anfänge des „Aufbau Ost", in: Klaus Kinkel, Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 67.
[51] Eike Rolf Michael, Das rote Telefon Nr. 23, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 119.
[52] Franz Hiergeist, Das Netz der sowjetischen Truppen, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 118.
[53] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 18–19, 100.
[54] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 97.
[55] Ebd., S. 99.
[56] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 99.

[57] Ebd., S. 100–101.
[58] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 102–103.
[59] Ebd., S. 103.
[60] Ebd., S. 104.
[61] Ebd., S. 104–105.
[62] Ebd., S. 105.
[63] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 10.
[64] Ebd., S. 11; zur Wirtschaftsspionage siehe: Frank Dittmann, „Wann hört ihr endlich auf zu klauen!" West-Ost-Technologietransfer im Kalten Krieg im Bereich von Elektronik und Computertechnik, in: Horst A. Wessel (Hg), Strom ohne Grenzen. Internationale Aspekte der Elektrotechnik (Geschichte der Elektrotechnik 23), Berlin und Offenbach 2008, S. 225–243, bes. S. 227–229 u. 236–239.
[65] Lothar de Maizière, Telekommunikation (wie Anm. 37), S. 45.
[66] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 10.
[67] Ralph Jessen, Telekommunikation (wie Anm. 31) S. 17.
[68] Heinz Uhlig, Eine von oben gewollte Vernachlässigung, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 66.
[69] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 7.
[70] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 3–6 (Zitat S. 5–6).
[71] Ralph Jessen, Telekommunikation (wie Anm. 31), S. 19.
[72] Lothar de Maizière, Telekommunikation (wie Anm. 37), S. 47.
[73] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 50.

[74] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 6.
[75] Ralph Jessen , Telekommunikation (wie Anm. 31), S. 15.
[76] Ebd., S. 22.
[77] Heinz Uhlig, Eine von oben (wie Anm. 68), S. 66.
[78] Klaus Wolf, Überwinden (wie Anm. 50), S. 68.
[79] Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe – Erste Anschlüsse in Berlin, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 313.
[80] Horst Frickel/u. a., Zahlenwerke – Finanzen und Rechnungswesen, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 180–181.
[81] Jochen Kütter, Mit Hochgeschwindigkeit (wie Anm. 10), S. 185.
[82] Werner Baudis/u. a., Erste Hilfe, in: Klaus Kinkel, Grenzenlose (wie Anm. 3), S. 116.
[83] Klaus Wolf, Überwinden (wie Anm. 50), S. 62–65.
[84] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10.
[85] Werner Baudis/u.a., Erste (wie Anm. 82), S. 116.
[86] Ebd., S. 117.
[87] Ebd., S. 117.
[88] Dipl.-Ing. Manfred Velden am 19.12.2020.
[89] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 104.
[90] Ralph Jessen, Telekommunikation (wie Anm. 31), S. 26–27.
[91] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 51.
[92] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 139.
[93] Geschäftsbericht für das Geschäftsjahr 1990 (wie Anm. 6).
[94] Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 42–45; Jan-Otmar Hesse, Organisatorische (wie Anm. 12), S. 144.
[95] Ursula Balzer/u. a., Vom Fernsprechanmeldedienst zum Privatkundenvertrieb, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 259.
[96] Hans Baur/Diether Stroh, Bei der Enteignung vergessen, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 167.
[97] Mitteilung vom 08.11.1920.
[98] Lothar de Maizière, Telekommunikation (wie Anm. 37), S. 46.
[99] Ebd., S. 47.
[100] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 41.
[101] Ebd., S. 13-4, 38.
[102] Geschäftsbericht der Deutschen Telekom für 1990 (wie Anm. 6).
[103] Helmut Ricke, „Gemeinsam Verbindungen schaffen" (Rede am 4. Oktober 1990 in Berlin), in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 77.
[104] Zit. im Geschäftsbericht der Deutschen Telekom (wie Anm. 6).
[105] Ebd.
[106] Werner Baudis/u. a., Erste Hilfe (wie Anm. 82), S. 134.
[107] Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe (wie Anm. 79), S. 308, 311; Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 81), S, 120.
[108] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 116.

[109] Ebd., S. 119–120.
[110] Ebd., S. 117–118.
[111] Ebd., S. 120–122.
[112] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 26.
[113] Eike Rolf Michael, Der Potsdamer Kreis, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 69.
[114] Lothar de Maizière, Telekommunikation (wie Anm. 37), S. 45–46.
[115] Helmut Kohl, Vorwort, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 9; Gerd Tenzer, Wie wir „Telekom 2000" entworfen haben, in: ebd., S. 122,
[116] Wilhelm Pöllmann, Das Programm „Aufbau Ost" – Telekom 2000, in: ebd., S. 124.
[117] Ebd.; Werner Baudis/u. a., Startschuss „Telekom 2000", in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 124.
[118] Werner Baudis/u. a., Startschuss (wie Anm. 117) S. 126–127.
[119] Helmut Ricke, „Gemeinsam" (wie Anm. 103), S. 78–79.
[120] Werner Baudis, Startschuss (wie Anm.117), S. 128–130.
[121] Ebd., S. 132.
[122] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 29; Mitarbeiter-Zeitschrift „Monitor", Ausgabe April 1991; in Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 161–162.
[123] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 51.
[124] Ebd.; Susanne Päch, Die D2-Story. Mobilkommunikation. Aufbruch in den Wettbewerb, Düsseldorf–New York–Moskau 1994, S, 292–293.
[125] Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe (wie Anm. 79), S. 313–314.
[126] Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 99.
[127] Ebd., S. 102.
[128] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 124–125, 127–130.
[129] „Aufbau Ost" – Eine nationale Aufgabe der Telekom. Interview mit Wilhelm Pöllmann, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 73.
[130] Jan-Otmar Hesse, Die Organisation (wie Anm. 12), S. 146.
[131] Ronald Dingeldey, Unkonventionelle (wie Anm. 105), S. 177; Zeitzeuge Dipl.-Ing. Manfred Velden, Remscheid.
[132] Johann Nußbaum, Die Rosa-Luxemburg-Kaserne, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 120.
[133] „Aufbau Ost" (wie Anm. 129), S. 75.
[134] Jan-Otmar Hesse, Die Organisation (wie Anm. 12), S. 162.
[135] Hans Schaffarzik, Immobilien der DP der DDR, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 166-169; Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 293–294.
[136] Hans Baur/Diether Stroh, Bei der Enteignung (wie Anm. 96), S. 167.
[137] Ursula Balzer/u. a., Vom Fernsprechanmeldedienst (wie Anm. 95), S. 260.
[138] Ralph Jessen, Telekommunikation (wie Anm. 31), S. 24.
[139] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 44.
[140] DBP Telekom, Geschäftsbericht für 1990 (wie Anm. 6).

[141] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 52.
[142] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 46–47, 106; Thomas Dämmrich/u. a., Der Kunde (wie Anm. 33), S. 269.
[143] „Aufbau Ost" (wie Anm. 129), S. 73 (Mischnick).
[144] Ebd.
[145] Jan Otmar Hesse, Die Organisation (wie Anm. 12), S. 147; Johann Nußbaum, Turn-Key – Schlüsselfertige Systeme für den „Aufbau Ost", in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 189.
[146] Ralph Jessen, Telekommunikation (wie Anm. 31), S. 28; Wolfgang P. Perters, In letzter Sekunde abgewendet, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 147.
[147] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 40, 91–93; Johann Nußbaum, Turn-Key (wie Anm. 145), S. 189.
[148] „Aufbau Ost" (wie Anm. 129), S. 74–75.
[149] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 41.
[150] Ebd., S. 49–50; Johann Nußbaum, Turn-Key (wie Anm. 145), S. 193.
[151] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 39–41, 50 u. 78.
[152] Ebd., S. 74; Johann Nußbaum, Turn-Key (wie Anm. 145), S. 193.
[153] Werner Baudis/Wolf Kahle, Bilanz des Programms „Telekom 2000", in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 336.
[154] Christian Schwarz-Schilling, Zeitenwende, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 59.
[155] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 120.
[156] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 44.
[157] Norbert Frenzel/u. a., Langfristige Programme – Die telekommunale Einheit Berlins, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 319.
[158] Ebd., S. 316–317.
[159] Geschäftsbericht der Deutschen Telekom für das Jahr 1992 (wie Anm. 6); Günter Rehs, Große (wie Anm. 26), S. 126.
[160] Siegfried Fenske, Kleiner grenzüberschreitender Telefonverkehr, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenloser (wie Anm. 2), S. 77.
[161] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 57-58; Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe (wie Anm. 79), S. 315.
[162] Geschäftsbericht der DBP Telekom für das Geschäftsjahr 1991 (wie Anm. 6).
[163] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 57.
[164] Ebd., S. 48–51.
[165] Ebd., S. 54–55.
[166] Jan-Otmar Hesse, Von der grenzenlosen zur unbegrenzten Telekommunikation, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 337.
[167] Ronald Dingeldey, Volkskammerwahl März 1990, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 55.
[168] Manfred Velden, Kosten-Nutzen-Analyse bei Sat.-Anschlüssen, in: telekom praxis 7/92, S. 40–42.

[169] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 3), S. 17–18, 102–103.
[170] Ebd., S. 47–48; Werner Baudis/u. a., Erste Hilfe (wie Anm. 82), S. 133.
[171] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 47.
[172] Ebd., S. 45.
[173] Susanne Päch, Die D2-Story (wie Anm. 124), S. 232.
[174] Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe (wie Anm. 79), S. 311.
[175] Werner Baudis/u. a., Erste Hilfe (wie Anm. 82), S. 120.
[176] Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 233.
[177] Jan Otmar Hesse, Die Organisation (wie Anm. 12), S. 147,
[178] Helmut Derp, Düsseldorf, hat sich um den Erhalt von Kirchen- und Industriedenkmäler in seiner Heimatstadt Magdeburg sowie in Nienburg herausragend verdient gemacht.
[179] Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 294.
[180] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 134–135.
[181] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 56; Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 135–136.
[182] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 56; Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 136.
[183] Jan-Otmar Hesse, Von der grenzenlosen (wie Anm. 166), S. 326.
[184] Lothar de Maizière, Telekommunikation (wie Anm. 37), S. 47.
[185] Christian Schwarz-Schilling, Zeitenwende (wie Anm. 154), S. 55; Susanne Päch, Die D2 (wie Anm.124), S. 235–236.
[186] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 99.
[187] Ewald Adam Teske, Übernahme von Gebäuden der Sowjetarmee und der Stasi, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 167; Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 96; Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 238–242, 292.
[188] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 136; Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 268–271.
[189] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 97–98; Walter Kaiser, Technikhistorische (wie Anm. 19), S. 96.
[190] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 135; Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 274–278.
[191] Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 293.
[192] Auskunft von Dr. Joachim Funk, damals Finanzvorstand der Mannesmann AG.
[193] Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 293.
[194] Susanne Päch, Die D2 (wie Anm. 124), S. 320–321; Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 98-99; Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 135.
[195] Thomas Schnöring/Uwe Szafran, Entwicklung (wie Anm. 5), S. 56.
[196] Ebd., S. 14–16, 100–102; Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 13.
[197] Jan-Otmar Hesse, Von der grenzenlosen (wie Anm. 166), S. 326.
[198] Werner Baudis/u. a., Erste (wie Anm. 82), S. 135.

[199] Als regelmäßiger Gast im Erzgebirge, in einer Region, die kommunikationstechnisch abgehängt war und deren Bewohner zu den „Ahnungslosen" gehört hatten, fand ich das schon Anfang der 1990er Jahre bestätigt. Als ich die Vermieterin unserer Ferienwohnung fragte, wie es mit den Telefonverbindungen ins Rheinland bestellt sei, meinte sie sichtlich stolz: „Sie werden staunen!" Sie hatte recht.
[200] Jan-Otmar Hesse, Von der grenzenlosen (wie Anm. 166), S.325.
[201] Werner Baudis/Wolf Kahle, Bilanz (wie Anm. 153), S. 336.
[202] Norbert Frenzel/u. a., Schnelle Hilfe (wie Anm. 79), S. 307–308.
[203] Friedrich-H. Fuß, Anschub für den Westen, in: Klaus Kinkel (Hg), Grenzenlose (wie Anm. 2), S. 331.
[204] „Aufbau Ost" (wie Anm. 129), S. 75.
[205] Helmut Kohl, Vorwort, (wie Anm. 4), S. 9.
[206] Klaus Kinkel, Einleitung (wie Anm. 2), S. 10.
[207] Manfred Stolpe, Der Fall (wie Anm. 3), S. 51.
[208] Helmut Kohl, Vorwort (wie Anm. 4), S. 9.
[209] Jan-Otmar Hesse, Die Organisation (wie Anm. 12), S. 145.

Bildmaterial aus privater Sammlung von Prof. i. R. Dr. Horst A. Wessel

Autorenverzeichnis

Dr.-Ing. Frank Berger,
50Hertz Transmission GmbH
Netzplanungs-Ingenieur (Studium und Promotion an der Ingenieurhochschule Zittau), zuständiger Leiter der netzseitigen Vorbereitungen der elektrischen Wiedervereinigung beim Verbundunternehmen VEAG Vereinigte Energiewerke AG, später verschiedene Aufgabengebiete wie Netzentwicklung, Anschlusskundenbetreuung, Anlagentechnik, Regulierungsmanagement bei der Vattenfall Europe Transmission GmbH, jetzt Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz Transmission GmbH in der elia-Group, persönliches VDE- und CIGRE-Mitglied
Frank.Berger@50hertz.com

Rainer Martick,
Dipl.-Ing. AK Stromgeschichte Thüringens bei der TEAG Thüringer Energie AG Erfurt
Er war bei der Ostthüringer Gasversorgung / TEAG bis 2007 für die Netzkonzeption und Dokumentation tätig.
rainer-martick@t-online.de

Dietwalt Moschkau,
Dipl.-Ing. Verkehrselektrotechnik
Er war bei der Deutschen Bahn und vorher bei der Deutschen Reichsbahn auf verschiedenen Positionen im Bereich der elektrischen Zugförderung tätig.Bei der Reichsbahndirektion Erfurt leitete er bis 1996 den Fachbereich Elektrische Zugförderung in der Abteilung Elektrotechnik. In dieser Zeit wurden in seinem Verantwortungsbereich drei elektrische Lückenschlüsse im 15-kV-Oberleitungsnetz und ein Lückenschluss im 110-kV-Bahnstromnetz (Weimar – Bebra) realisiert.
Ab 1997 war er bei der Zentrale der Deutschen Bahn in Frankfurt (DB Netz und DB Energie) für die Konzeption der Bahnstromschaltanlagen (15-kV und 110-kV) verantwortlich.
D.Moschkau@gmx.net

Axel-Rainer Porsch,
Ing.-Päd. AK Stromgeschichte Thüringens der TEAG Thüringer Energie AG Erfurt
Er hat bis zur Wende beim Energiekombinat, in der Bereichslastverteilung Erfurt als Schichtleiter gearbeitet. Mit der Gründung der TEAG war er bei der Netzführung als Störungsingenieur tätig.
axelrainer.porsch@gmail.com

Harald Radtke,
Dipl.-Ing. 50Hertz Transmission GmbH
Netzplanungs-Ingenieur (Studium an der Ingenieurschule Berlin-Lichtenberg und Ingenieurhochschule Zittau), Mitarbeiter bei den netzseitigen Vorbereitungen der elektrischen Wiedervereinigung beim Verbundunternehmen VEAG Vereinigte Energiewerke AG, danach verschiedene Aufgabengebiete wie strategische und regionale Netzentwicklung sowie Netzanschlussverfahren bei der VEAG und Vattenfall Europe Transmission GmbH, jetzt Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) 50Hertz Transmission GmbH in der elia-Group, Fachgebietsleiter Regionale Netzplanung / Netzanschlussregeln und Leiter der AG Planungsgrundsätze der deutschen ÜNB
Harald.Radtke@50hertz.com

Walter Schossig,
Dipl.-Ing. (FH) Elektroenergieanlagen, VDE Thüringen, Lindau
Er war verantwortlicher Ingenieur für Netzschutz, beim Verteilnetzbetreiber Thüringer Energie AG, TEAG, ist Mitglied VDE AK07 Relais- und Schutztechnik und aktiv im VDE Ausschuss Geschichte der Elektrotechnik und TEAG-AK Stromgeschichte Thüringens
info@walter-schossig.de

Hans-Bernd Tillmann,
Dipl.-Ing. oec
Leiter der Lastverteilung bei VEAG und bei 50Hertz Leiter Systemführung
hb.tillmann@web.de

Prof. i. R. Dr. Horst A. Wessel
Mehr als 25 Jahre Leiter des Mannesmann-Archivs, Wirtschafts- und Unternehmenshistoriker der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie langjähriger Leiter des VDE-Ausschusses Geschichte der Elektrotechnik
horstwessel@arcor.de

Alle Angaben dieser Druckschrift erfolgten nach bestem Wissen,
jedoch ohne Gewähr.

Zusammenstellung der Beiträge:
Axel-Rainer Porsch
Walter Schossig

Wir danken allen Gastautoren für Ihre Beiträge.

Herausgeber:
TEAG Thüringer Energie AG, AK Stromgeschichte Thüringens,
Erfurt 2021
www.ak-stromgeschichte-thueringens.de

Gestaltung und Herstellung:
Artus.Atelier GmbH & Co. KG, Erfurt

Druck:
Druckhaus Gera GmbH, Gera
1. Auflage 2022: 500 Stck.

TEAG Thüringer Energie AG · Schwerborner Straße 30 · 99087 Erfurt
Telefon 0361 652-0 · Fax 0361 652-3490
info@teag.de · www.teag.de